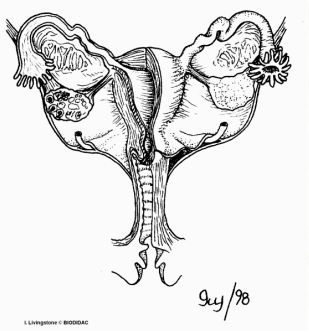
Mme Bouyre,
Professeur de SVT

Annales de SVT pour l'épreuve anticipée d'enseignement scientifique

Séries ES et L

Représentation visuelle



Féminin, masculin

Nourrir l'humanité

Pour l'année scolaire 2016-2017

SOMMAIRE

INTRODUCTION, VIDEOS DE REVISION ET CONSEILS METHODOLOGIQUES P 3

THEME 1 : LA REPRESENTATION VISUELLE

SUJET TYPE 1, ANTILLES, 2013 P 8
SUJET TYPE 1, ASIE, 20014 P 10
SUJET TYPE 3, METROPOLE, 2014 P 13
SUJET TYPE 3, ÉMIRATS ARABES UNIS, 2014 P 16

THEME 2 : FEMININ-MASCULIN

SUJET TYPE 3, NOUVELLE CALEDONIE, 2014 P 19
SUJET TYPE 3, ASIE, 2013 P 21
SUJET TYPE 3, CENTRE ETRANGER, 2015 P 24
SUJET TYPE 3, AMERIQUE DU NORD, 2014 P 27

THEME 3 : NOURRIR L'HUMANITE

SUJET TYPE 3, METROPOLE, 2015 P 30
SUJET TYPE 1, LIBAN 2015 P 33
SUJET TYPE 3, ANTILLES, GUYANE, 2013 P 37
SUJET TYPE 3, METROPOLE, 2014 P 40

Épreuve anticipée d'enseignement scientifique, séries ES et L

• Durée 1 h 30, coefficient 2

L'épreuve comprend trois parties. Deux parties ne peuvent pas concerner le même thème. Gardez à l'esprit que cette épreuve est relativement courte (1h30, ça passe vite !), d'où l'importance de bien s'organiser et de maîtriser les connaissances apportées tout au long de l'année. Vous pourrez vous appuyer sur les documents, mais ils ne vous suffiront pas.

Partie I : « Représentation visuelle » ou « Nourrir l'humanité » **/8 points**

(Un des deux thèmes communs aux SVT et sciences physiques et chimiques)

Le sujet comporte un ensemble de documents qui présentent des données scientifiques et/ou relatives à des faits d'actualité. On vous demandera de réaliser un **commentaire rédigé** dans lequel vous devrez : - présenter une argumentation scientifique - faire preuve d'esprit critique. - utiliser vos connaissances.

Partie II : « Le défi énergétique » ou un des deux thèmes communs **/6 points**

(L'évaluation porte sur les acquis de sciences physiques et chimiques)

Le sujet peut s'appuyer sur des documents ou non. On vous demandera de rédiger une réponse si le questionnement est ouvert ou bien de répondre à un QCM. Dans les deux cas, vous aurez besoin de vos connaissances et/ou de mettre en œuvre un raisonnement.

Partie III : « Féminin/masculin » ou un des deux thèmes communs **/6 points**

(L'évaluation porte sur les acquis de SVT)

Le principe est le même que pour la partie 2.

Le paragraphe argumenté

1. Qu'est-ce qu'un paragraphe argumenté ?

- Il s'agit d'une réponse construite et organisée sur un sujet donné. Il met en évidence vos connaissances et vos capacités à utiliser des documents.
- Un paragraphe argumenté contient : une introduction, un développement, et une conclusion.
- En aucun cas vous ne devez réciter un cours. Vous avez à construire une démonstration donc il vous faut **faire des choix** dans vos connaissances et **utiliser les informations pertinentes des documents** qui vous sont proposés.
- **Attention !** On pourra vous demander de faire une mise en scène particulière (article de journal, dialogue, discours, etc.). Il faudra vous adapter à la forme imposée par votre sujet.

2. Avant de commencer

- Lisez **attentivement** le sujet puis la **totalité** des documents afin d'avoir une bonne vue d'ensemble. Vous pouvez souligner les mots importants.
- Utilisez votre brouillon : vous pouvez y rédiger votre introduction, mais pas tout le développement. Notez seulement les grandes idées, leur ordre d'apparition, mais sans entrer dans les détails (sinon, vous risqueriez de manquer de temps). **Conseil** : utilisez seulement le recto de chaque feuille et gardez-les toutes devant vous afin de ne rien oublier au moment de la rédaction.

3. Rédigez votre paragraphe argumenté

- *L'introduction*
  Définissez les termes du sujet qui vous paraissent importants.
  Proposez une problématique. Sous forme de question, elle doit être logique et envisager tous les aspects du sujet (relisez le sujet autant de fois que nécessaire pour en être sûr(e)...). Cette étape est essentielle et déterminera tout votre développement.
- *Le développement – Les arguments*
  - Vous devez chercher dans les documents fournis et vos connaissances des arguments qui permettent de répondre à la problématique.
  - Si plusieurs documents font référence à une même idée, vous pouvez les regrouper dans le même paragraphe.
  - Organisez l'ordre de présentation de vos idées. Elles doivent se suivre de façon logique et s'appuient généralement sur un ou plusieurs documents.
  - Pour étudier un document, vous devez appliquer une démarche scientifique :
    - j'observe que...
    - or je sais que (connaissance personnelle ou citation d'un autre document)
    - donc je peux en déduire que...
- *La conclusion*
  Répondez à la question posée en introduction en reprenant brièvement les idées avancées dans le développement.

Aérez votre copie (sautez une ligne entre chaque partie). Gardez quelques minutes pour vous relire.

Mme Bouyre,
Professeur de SVT

Vidéos de révision

mot de passe : mescoursdeSVT
** niveau de difficulté*

* Méthodologie: https://vimeo.com/197163641 *durée: 16 min*

THEME 1 : LA REPRESENTATION VISUELLE

*** Les mécanismes nerveux de la vision :
https://vimeo.com/183216105 *durée: 15 min*

** Les mécanismes nerveux de la vision (suite) :
https://vimeo.com/189770273 *durée: 12 min 30*

** La chimie de la perception visuelle :
https://vimeo.com/197921415 *durée: 16 min 20*

THEME 2 : FEMININ, MASCULIN

*** Les cycles sexuels féminins :
https://vimeo.com/162201627 *durée: 14 min*

*** Contrôle de l'appareil reproducteur chez l'homme :
https://vimeo.com/160652353 *durée: 5 min 40*

* Vivre sa sexualité de façon responsable :
https://vimeo.com/206115231 *durée: 6 min 20*

* Devenir homme ou femme :
https://vimeo.com/159682369 *durée: 9 min*

THEME 3 : NOURRIR L'HUMANITE

**Agriculture, santé et environnement :
https://vimeo.com/216517026 *durée : 11min*

Cinq conseils méthodologiques pour réussir la partie 1

Pour réussir la partie 1, il faut savoir respecter une problématique, argumenter, mettre des documents en relation, apporter des connaissances personnelles pertinentes et rédiger correctement. Pour cela, voici cinq conseils à ne pas oublier le jour du bac !

Argumentaire satisfaisant Problématique respectée ; Bonne mise en relation des arguments avec la problématique Argumentaire correctement rédigé		**Argumentaire non satisfaisant** Problématique non prise en compte OU Une mise en relation maladroite OU Une rédaction maladroite		**Aucun argumentaire** Uniquement des idées juxtaposées sans lien entre elles ni lien avec la problématique posée
Les éléments scientifiques (connaissances issues des différents champs disciplinaires) sont solides (complets et pertinents).	Des éléments scientifiques (connaissances issues des différents champs disciplinaires) incomplets	Des éléments scientifiques solides (connaissances issues des différents champs disciplinaires) bien choisis	Des éléments scientifiques (connaissances issues des différents champs disciplinaires) incomplets ou mal choisis	Des éléments scientifiques (connaissances issues des différents champs disciplinaires) corrects
8	6	5	3	2 1

CONSEIL n°1 :

Si on vous impose une forme, respectez-là, que ce soit une lettre, un dialogue, un article de journal, etc. Vous pouvez descendre de 8 à 5 points, uniquement pour « non respect de la forme demandée ». Ce serait dommage...

CONSEIL n°2 :

Vous devez utiliser **tous** les documents. Aucun n'est là pour décorer votre feuille de sujet. Vous ne comprenez pas l'utilité d'un document ? Exploitez-le malgré tout. Le lien logique avec les autres vous apparaîtra peut-être pus tard.

CONSEIL n°3 :

Vous devez apporter des connaissances en lien avec le sujet. Pour cela, partez du principe que tous les termes que vous ne connaissiez pas avant d'apprendre votre cours sont à expliquer.

Exemple d'un document à exploiter : « Parmi les photorécepteurs de la rétine, on distingue trois catégories de cônes qui ne diffèrent que par les pigments visuels qu'ils renferment. Leur sensibilité aux différentes longueurs d'onde est représentée par le graphe ci-contre. »

Il faudra donc, pour compléter l'analyse du graphique, rappeler la définition de la rétine, expliquer ce qu'est un photorécepteur, nommer les 3 catégories de cônes ainsi que les pigments visuels qu'ils contiennent.

CONSEIL n°4 :

La démarche que vous utilisez doit **toujours** être **déductive**. Voyez cela comme une enquête policière. Vous récoltez les indices, vous les assemblez et ensuite vous donner votre verdict. Il est impossible de restituer votre démarche correctement si vous annoncez le résultat en premier. Et vous détruisez tout le suspens...

Exemple d'un document à exploiter :

		Œil droit	Œil gauche
Acuité visuelle de près *	Sans correction	P3	P3
(Echelle de Parinaud à 40 cm)	Avec correction	P2 (+ 1,5 δ)	P2 (+ 1,5 δ)

* P2 : bonne acuité visuelle de près
P3 : mauvaise acuité visuelle de près

		Œil droit	Œil gauche
Acuité visuelle de loin	Sans correction	10/10	10/10
(Echelle de Monoyer à 5 mètres)	Avec correction		

Document 1 : compte-rendu du bilan ophtalmologique de Théo, 10 ans

On n'écrit pas : Théo est hypermétrope puisque d'après son bilan, on constate qu'il voit bien de loin mais mal de près et qu'avec une correction de près, il retrouve une bonne acuité visuelle. De plus, il ne peut pas être presbyte puisqu'il n'a que 10 ans.

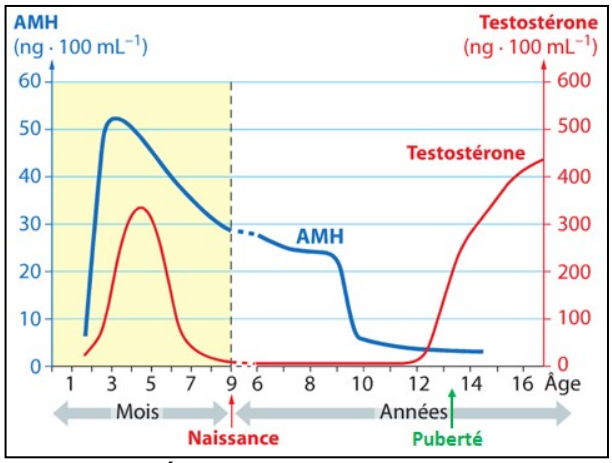
Il faut d'abord présenter les symptômes, avant de donner la cause (pour restituer correctement la démarche qu'aurait eu le médecin) :

*Théo est un enfant de 10 ans qui a une bonne acuité visuelle de loin mais une mauvaise de près. Celle-ci peut être corrigée avec des verres convergents (+ 1,5 δ**)**. Ce qui signifie que pour Théo, sans correction, ses yeux aux repos donneraient d'un objet distant, une image qui serait focalisée en arrière de la rétine. Il n'est **donc** pas myope (il voit bien de loin) ou presbyte (il est trop jeune). Sa mauvaise vision de près est **par conséquent** liée à une hypermétropie.*

CONSEIL n°5 :

Lorsque vous avez un graphique à exploiter, donnez **toujours** des valeurs et leurs unités ! Cela vous permet de mettre en relation différentes informations. Cela permet également au correcteur de vérifier si vous savez correctement lire un graphique (ce qui peut parfois être compliqué avec plusieurs axes).

Exemple de documents à exploiter :



Document 1 : Évolution des concentrations plasmatiques de deux hormones testiculaires, l'AMH et la testostérone chez un garçon.

Résultats des dosages hormonaux
- dosage de la testostérone : 320 ng pour 100 mL
- dosage de l'hormone AMH : 0 ng d'AMH pour 100 mL

Document 2 : Résultats des examens réalisés chez le fœtus porté par madame Lopez à la vingtième semaine

En donnant des valeurs, vous pouvez plus facilement mettre en relation les 2 documents (toujours avec une démarche déductive !!) sans oublier d'apporter des connaissances personnelles.

*Nous constatons que vers le 5 mois de grossesse, le fœtus devrait avoir une concentration plasmatique de 52 ng/100mL d'AMH et une concentration de 320 ng/100mL de testostérone. **Or,** le fœtus porté par madame Lopez ne présente pas les mêmes dosages à la vingtième semaine (environ 5 mois). La concentration de testostérone est de 320 ng/100mL mais il ne possède pas d'AMH. **On peut alors supposer** que la différentiation des canaux de Wolff se fera grâce à la testostérone. **En revanche**, il est probable que sans AMH, les canaux de Müller du fœtus ne régressent pas.*

Sujet type 1 (Antilles, 2013)
Thème : la représentation visuelle

Théo, un élève de première, réfléchit à son orientation après le baccalauréat. Il hésite entre devenir illustrateur de bandes dessinées ou concepteur de sites Internet (webmaster). Pour obtenir des informations sur ces deux métiers, il rencontre la conseillère d'orientation de son lycée. Elle lui apprend que le métier d'illustrateur nécessite un sens affiné des couleurs et une bonne maîtrise des logiciels de dessin alors que le concepteur de sites Internet doit plutôt avoir une bonne connaissance de l'entreprise et une maîtrise parfaite de l'informatique.
Théo, qui ne porte pas de lunettes, décide aussi de consulter un ophtalmologue parce qu'il a l'impression de ne pas voir correctement certaines couleurs. Il est de plus sujet à des maux de tête et des picotements dans les yeux après avoir travaillé longtemps devant son écran d'ordinateur.

		Œil droit	Œil gauche
Acuité visuelle de près *	Sans correction	P3	P3
(Echelle de Parinaud à 40 cm)	Avec correction	P2 (+ 1,5 δ)	P2 (+ 1,5 δ)

* P2 : bonne acuité visuelle de près
P3 : mauvaise acuité visuelle de près

		Œil droit	Œil gauche
Acuité visuelle de loin	Sans correction	10/10	10/10
(Echelle de Monoyer à 5 mètres)	Avec correction		

Le champ visuel binoculaire est-il normal ? oui ~~non~~

La vision des couleurs est-elle normale ? ~~oui~~ non *(préciser) :* deutéranomalie

Document 1 : compte-rendu du bilan ophtalmologique de Théo

Les trichromates anormaux sont des personnes qui présentent des anomalies de la vision des couleurs. Le tableau ci-dessous traduit les anomalies de fonctionnement de certaines de leurs cellules rétiniennes.

Cônes / *anomalie de la vision*		*Cônes verts*	*Cônes rouges*	*Cônes bleus*
TRICHROMATES ANORMAUX	protanomalie	*fonctionnels*	*déficients*	*fonctionnels*
	deutéranomalie	*déficients*	*fonctionnels*	*fonctionnels*
	tritanomalie	*fonctionnels*	*fonctionnels*	*déficients*

D'après http://www.snof.org (Syndicat National des Ophtalmologistes Français)

Document 2 : anomalies de la vision des couleurs

Suivant le degré d'hypermétropie, l'âge, la sollicitation de la vision rapprochée, le sujet arrive plus ou moins bien à « accommoder » : les symptômes sont donc plus ou moins perceptibles. La vision de loin est bonne, mais celle de près est fatigante et peut se troubler. Peuvent s'en suivre des maux de tête, de la fatigue visuelle

Document 3 : symptômes de l'hypermétropie

Commentaire rédigé

Après son rendez-vous chez l'ophtalmologue, Théo retourne voir la conseillère d'orientation pour lui expliquer qu'il n'a plus le choix entre devenir illustrateur de bandes dessinées ou concepteur de sites Internet à cause des problèmes de vue qui sont à l'origine de ses symptômes (maux de tête et problème pour voir certaines couleurs). À partir des documents, rédigez son explication.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

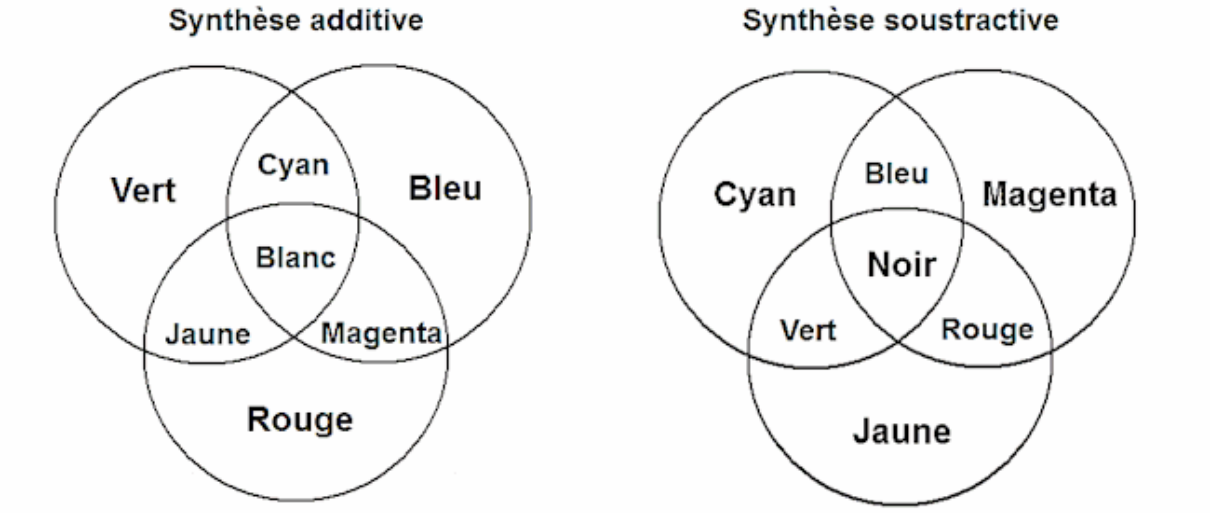
Correction du sujet type 1 (Antilles, 2013)
Thème : la représentation visuelle

Descripteurs (génériques)	Indicateurs (éléments de correction spécifiques à chaque sujet)
Qualité de l'argumentaire : o Problématique énoncée et respectée o Nombre suffisant d'arguments o Texte personnel sans paraphrase ni citations intégrales des textes des documents o Enchaînement cohérent des idées scientifiques avec utilisation rigoureuse des connecteurs logiques (« donc » et/ou de « parce que » ...) o Réponse à la problématique présente et correcte **Des éléments scientifiques solides** (complets, pertinents), utilisés à bon escient en accord avec le sujet... o Issus des documents {sans que soit exigé de façon explicite le document source) o Issus des connaissances	**Problématique(s) possible(s) attendue(s) :** Quel métier (illustrateur de bandes dessinées ou concepteur de sites Internet) Théo peut-il choisir à cause des problèmes de vue qui sont à l'origine de ses symptômes (maux de tête face à un écran d'ordinateur et problème pour voir certaines couleurs) ? **Les arguments scientifiques sont suffisants si le candidat utilise les notions suivantes : Issues des documents :** (détail des informations présentes dans chaque document) - (doc 1) bonne vision de loin (10/10 sans correction) - (doc 1) mauvaise vision de près (P3 sans correction) - (doc 1) vision de près corrigée par des verres convergents (P2 avec une correction de + 1,5 δ). - (doc 3) maux de tête et fatigue visuelle : symptômes de l'hypermétropie - (doc 1) vision des couleurs anormale : deutéranomalie - (doc 2) dysfonctionnement des cônes verts **Issues des connaissances disciplinaires :** - œil hypermétrope pas assez convergent : formation de l'image en arrière de la rétine. - vision de loin possible si l'œil accommode mais fatigue visuelle et maux de tête - correction de l'hypermétropie par des verres correcteurs convergents - vision des couleurs due à la présence de 3 types de cônes - impossible de corriger une anomalie de la vision des couleurs **Issues d'autres champs disciplinaires (liste non exhaustive : le candidat peut proposer d'autres éléments recevables) :** - correction de l'hypermétropie : port de lentilles de contact ou intervention chirurgicale - anomalies touchant la vision des couleurs (comme le daltonisme) : obstacles à la pratique de certains métiers (ex : pilote de ligne)
Qualité de l'expression écrite : o respect de la forme d'expression attendue (on attend que soient respectés l'émetteur et le récepteur du message, sans exiger le respect des règles du type d'écrit attendu) o qualité de l'orthographe et la grammaire ...	

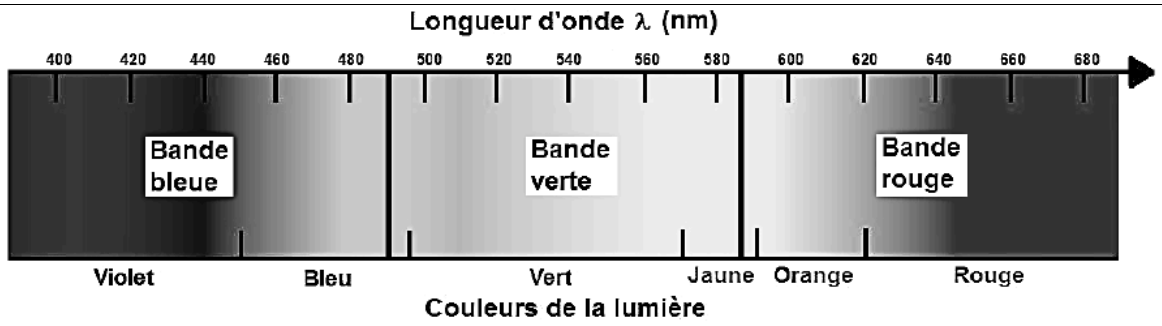
Sujet type 1 (Asie, 2014)
Thème : la représentation visuelle

Bertrand doit emmener son fils Martin, 3 ans, à la crèche. Il lui demande de choisir et de mettre ses vêtements seul. Martin revient avec une chaussette rouge et une chaussette jaune. Il ne comprend pas la remarque quand son père lui dit que ses chaussettes ne vont pas ensemble. Le soir, Bertrand relate cet épisode à sa femme, qui le rassure en lui expliquant qu'elle reconnaît chez son fils le défaut visuel dont son propre père était atteint.

Les pigments et les colorants sont des espèces chimiques qui donnent à la matière sa couleur. Ils nous donnent ainsi des sensations colorées en stimulant de façon contrôlée les photorécepteurs de la rétine.
Ces sensations colorées peuvent s'expliquer par deux types de synthèse trichromatique : la synthèse additive et la synthèse soustractive.



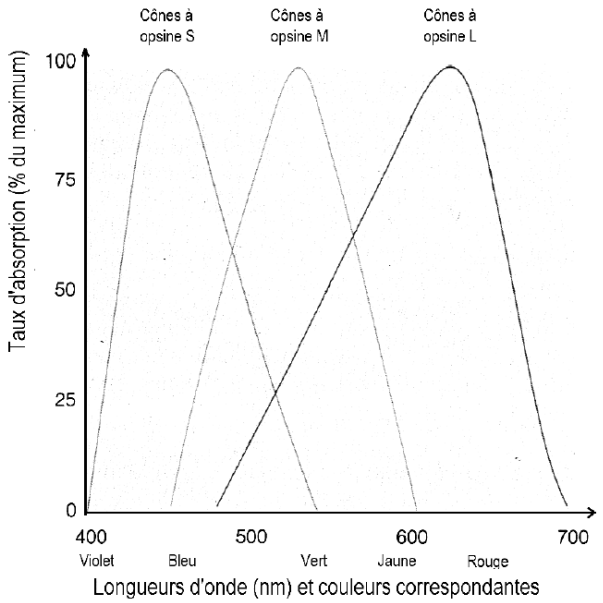
Document 1a : synthèses des couleurs.



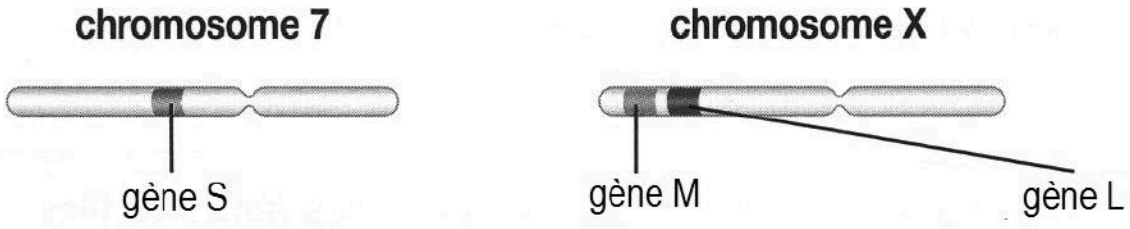
On appelle spectre de la lumière blanche, l'ensemble des radiations lumineuses dont les longueurs d'onde correspondent au domaine visible par l'oeil humain. Le spectre de la lumière blanche peut être découpé en trois bandes correspondant à des radiations bleues, vertes et rouges. Ce découpage se trouve à la fois justifié par la théorie trichromatique de la couleur et les études sur la rétine.

Document 1b : spectre de la lumière visible par l'homme.

Parmi les photorécepteurs de la rétine, on distingue trois catégories de cônes qui ne diffèrent que par les pigments visuels (les opsines S, M ou L) qu'ils renferment. Leur sensibilité aux différentes longueurs d'onde du spectre visible a été testée : elle est représentée par le graphe ci-contre.



Document 2 : sensibilité des cônes aux différentes longueurs d'onde du spectre visible.



Chez l'homme, les gènes codant pour la synthèse des pigments visuels (opsines) L et M se situent l'un à la suite de l'autre sur le chromosome X. Le gène codant pour la synthèse du pigment S se trouve sur le chromosome 7. Seul un gène fonctionnel permet la synthèse du pigment correspondant.

Document 3 : localisation des gènes permettant la synthèse des opsines.

Commentaire rédigé :

Expliquer pourquoi, comme son grand-père, Martin ne fait pas la différence entre ses chaussettes rouges et jaunes.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

Correction du sujet type 1 (Asie, 2014)
Thème : la représentation visuelle

Éléments du corrigé officiel

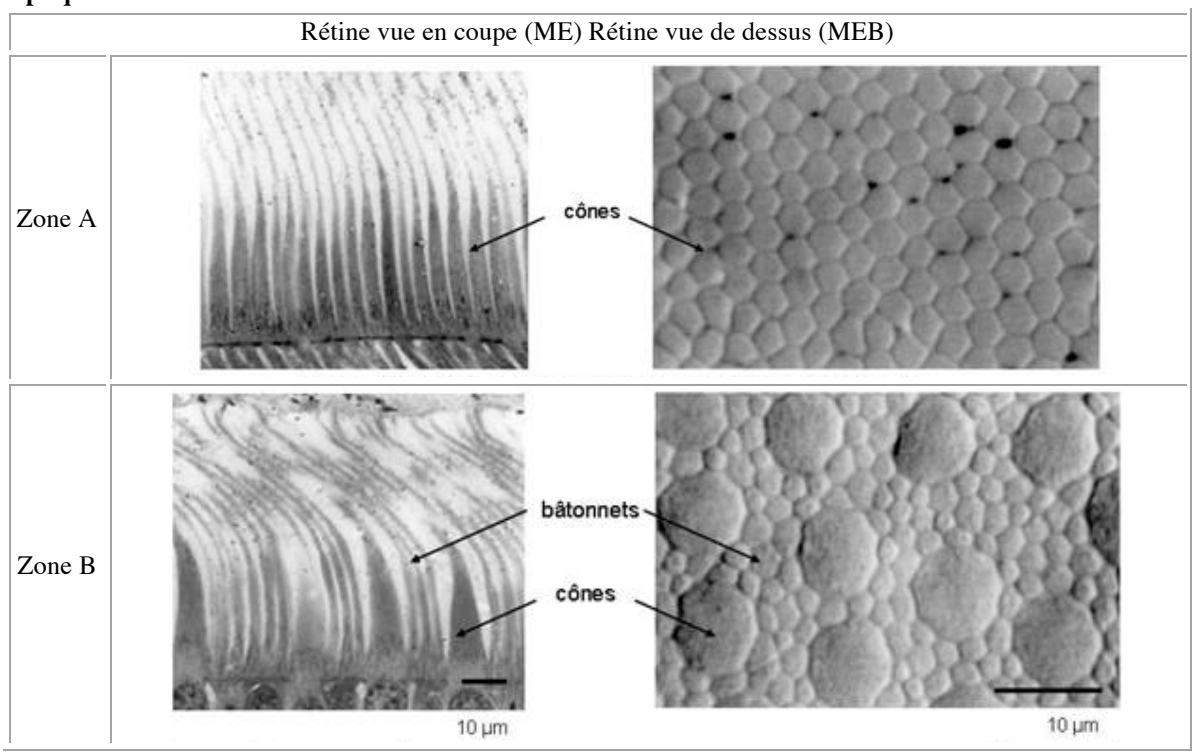
• Problématique(s) possible(s) attendue(s) : Pourquoi Martin, tout comme son grand-père ne fait pas la distinction entre la couleur rouge et la couleur jaune ? • Les arguments scientifiques sont suffisants si le candidat utilise les notions incontournables suivantes : Origine physique et confusion des couleurs : - synthèse additive des couleurs, - composition de la lumière blanche, - lien entre éclairage en lumière blanche d'un objet et sa couleur (complémentaire de la couleur absorbée), - lien entre récepteurs et couleurs, possibilité de confondre le rouge et le jaune si la couleur verte n'est pas perçue. Origine génétique : - le vert n'est pas perçu si les cônes à opsine M sont déficients. - les cônes sont des photorécepteurs de la rétine : déficience rétinienne - l'origine de cette déficience est génétique - lien entre localisation du gène sur le chromosome X et hérédité	• Éléments issus des documents : (détail des informations présentes dans chaque Document 1 : Nature de la lumière blanche, nature de la couleur complémentaire. En synthèse additive, le jaune est une superposition de lumières rouge et verte. Si le rouge est perçu mais confondu avec le jaune, c'est que le vert n'est pas perçu. Document 2 : - il existe trois catégories de cônes sensibles aux trois couleurs primaires ; les pigments sensibles à la couleur sont les opsines, - la capacité à visualiser le vert dépend des cônes à opsine M Mise en relation avec document 1 : - opsine M déficiente chez Martin. Document 3 : - les opsines sont codées par des gènes. Un gène non fonctionnel conduit à une opsine déficiente, - la déficience de l'opsine M est liée au chromosome X.
• Qualité de la réponse à la problématique donnée : (on attend du candidat qu'il ait expliqué que) : Puisque Martin ne différencie pas le jauge et le rouge, c'est parce qu'il ne perçoit pas le vert. La perception des couleurs est due aux cônes, photorécepteurs de la rétine. Les cônes à opsine M sont responsables de la perception des radiations vertes ; ils sont donc déficients. L'anomalie de vision de Martin affecte aussi son grand- père. La déficience de l'opsine M peut s'expliquer par la déficience du gène. Cette déficience est d'origine génétique. L'hérédité liée aux chromosomes sexuels explique que Martin et son grand-père soient touchés.	• Éléments issus des connaissances : - la couleur de l'objet vue par l'œil est complémentaire de la couleur qui correspond à la longueur d'onde absorbée par l'objet, - les cônes sont les photorécepteurs rétiniens sensibles aux couleurs, - les chromosomes sexuels sont différents selon le sexe : XY chez les hommes et XX chez les femmes ; chaque parent transmet un seul de ses chromosomes sexuels à son enfant. Le grand- père possédait donc un gène M déficient sur son chromosome X ; il l'a transmis à Anne qui l'a transmis à Martin. Connaissances issues d'autres champs disciplinaires (si cela est possible au regard du sujet) ; au moins un élément parmi ces possibilités (liste non exhaustive : le candidat peut proposer d'autres éléments recevables) : - cette anomalie de vision des couleurs est le daltonisme, - elle touche statistiquement plus d'hommes. Chez les femmes, lorsque le gène M est déficient sur un des chromosomes X, la 2e copie du gène M sur le 2e chromosome X peut compenser, - lien entre synthèse additive en physique et synthèse soustractive en arts plastiques.

Sujet type 3 (Métropole, 2014)
Thème : la représentation visuelle

La perception visuelle, c'est-à-dire la sensation consciente de voir, s'appuie sur un organe récepteur, l'œil et sur une construction cérébrale. Dans certains cas la perception peut être modifiée.

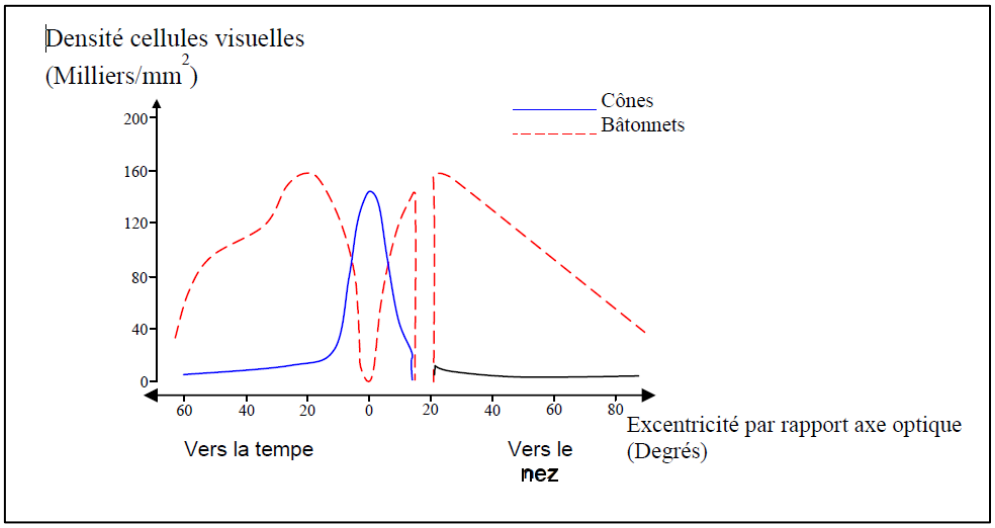
Document 1 : la répartition des photorécepteurs dans la rétine

Document 1a : **Observation microscopique de rétine à des excentricités différentes par rapport à l'axe optique**



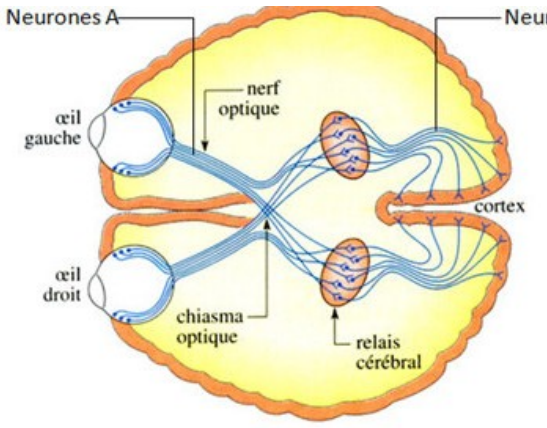
D'après Curcio C et al. 1990. Human photoreceptor topography. J Comp Neurol, 292/4: 497-523

Document 1b : **Graphique représentant la répartition des photorécepteurs dans la rétine en fonction de l'excentricité**



Document 2 : la perception visuelle, une construction cérébrale

Document 2 a : schéma du cerveau en coupe transversale

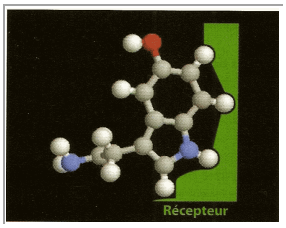


Source: D'après http://artic.ac-besancon.fr

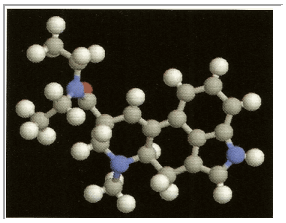
Document 2 b : deux neurotransmetteurs : la sérotonine et le LSD

La sérotonine est un neurotransmetteur naturel impliqué dans les synapses situées sur les voies visuelles.
La prise de LSD provoque des illusions, déformations de la perception, mais aussi des hallucinations, perceptions apparaissant en l'absence de toute stimulation.

Modèle moléculaire de sérotonine fixée à son récepteur spécifique (en grisé)



Modèle moléculaire de LSD



Source: Manuel "Sciences 1ère ES 1ère L" Hatier, 2011.

QUESTIONS :

Cocher uniquement la réponse exacte

Question 1 : La rétine de la zone A correspond à une excentricité, par rapport à l'axe optique, de:

- ☐ 0°
- ☐ 20°
- ☐ 40°
- ☐ 60°

Question 2 : la zone située à 20° d'excentricité par rapport à l'axe optique, du côté nasal, est une zone particulière de la rétine :

- ☐ la fovéa
- ☐ la macula
- ☐ le lieu de naissance du nerf optique
- ☐ la tâche jaune

Question 3 :
A partir du document 2a et de vos connaissances, expliquer le mode de transmission du message nerveux au niveau du relais cérébral.

Question 4 :
A partir du document 2 et de vos connaissances, expliquer l'origine des hallucinations provoquées par la prise de LSD.

Correction du sujet type 3 (Métropole, 2014)
Thème : la représentation visuelle

QUESTION 1 :

Réponse 1 *: la zone A semble ne contenir que des cônes, ce qui est le propre de l'axe optique (en fait une petite zone d'environ 300 µm de large) et donc de la tâche jaune ou fovéa ou macula densa.*

QUESTION 2 :

Réponse 3 *: la zone située un peu avant 20° d'excentricité (vers 15°) par rapport à l'axe optique de l'œil ne contient aucune cellule visuelle photoréceptrice mais uniquement des prolongements des cellules nerveuses (ganglionnaires) qui forment le nerf optique.*

QUESTION 3 :

Voir cours : Chapitre 2 : La chimie de la perception visuelle/ 1. La transmission synaptique/ texte et schéma

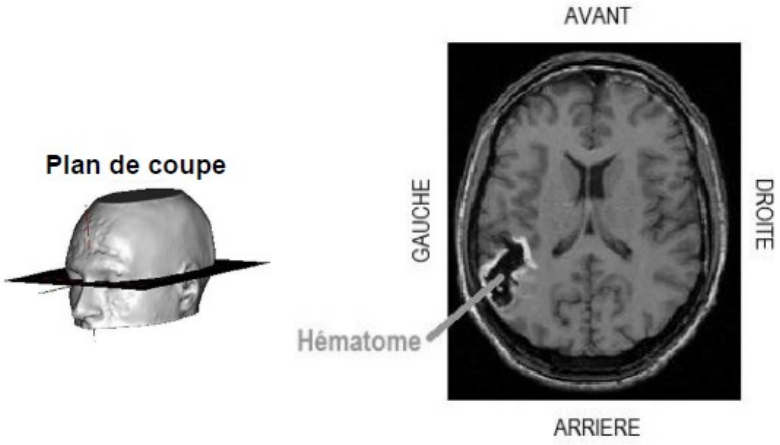
QUESTION 4 :

Les substances hallucinogènes comme le LSD (diéthylamide de l'acide lysergique) sont impliquées dans la modification de la transmission synaptique. Le LSD est connu pour avoir une partie de sa structure identique à celle de la sérotonine (la partie qui se fixe sur le recepteur) et l'on pense que le LSD pourrait se fixer sur les mêmes récepteurs que la sérotonine (qui est le neurotransmetteur naturel de nombreuses synapses impliquées dans la vision). La fixation du LSD au récepteur de la sérotonine stimulerait la cellule postsynaptique et provoquerait ainsi une stimulation nerveuse chimique conduisant à des hallucinations.

Sujet type 3 (Émirats Arabes Unis, 2014)
Thème : la représentation visuelle

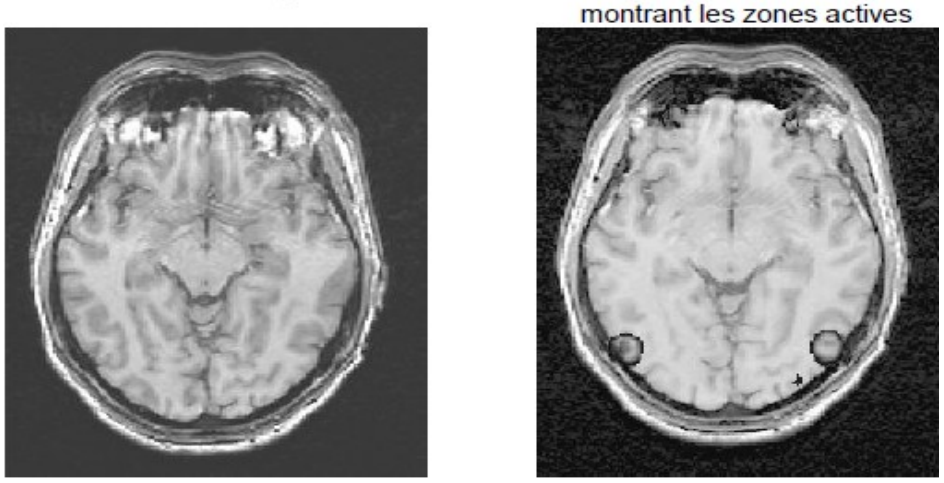
Chez miss Cheese, à chaque *tea time*, il se passe la même chose : le thé se répand sur le napperon brodé. Maladroite la dame ? Ou peut-être très myope ? Non, ses mains, ses yeux fonctionnent parfaitement. Son problème est ailleurs. Elle ne perçoit ni l'écoulement du liquide - celui-ci lui paraît immobile, telle une stalactite, accrochée au bec de la théière -, ni l'élévation de son niveau dans la tasse. Affreuse impression…

Physiologie générale	- bonne acuité visuelle, - aucun défaut des champs visuels pour la forme et la luminance, - perception tactile ou acoustique du mouvement normale, - reconnaissance des visages, des objets, des mots, des couleurs, normale - motricité de l'œil normale.
Données comportementales	- peut se diriger vers des objets, - peut attraper des objets s'ils se déplacent très lentement, - contrôle avec difficultés son écriture.
Données d'imagerie	- présence d'un accident vasculaire cérébral (hématome) sur l'IRM

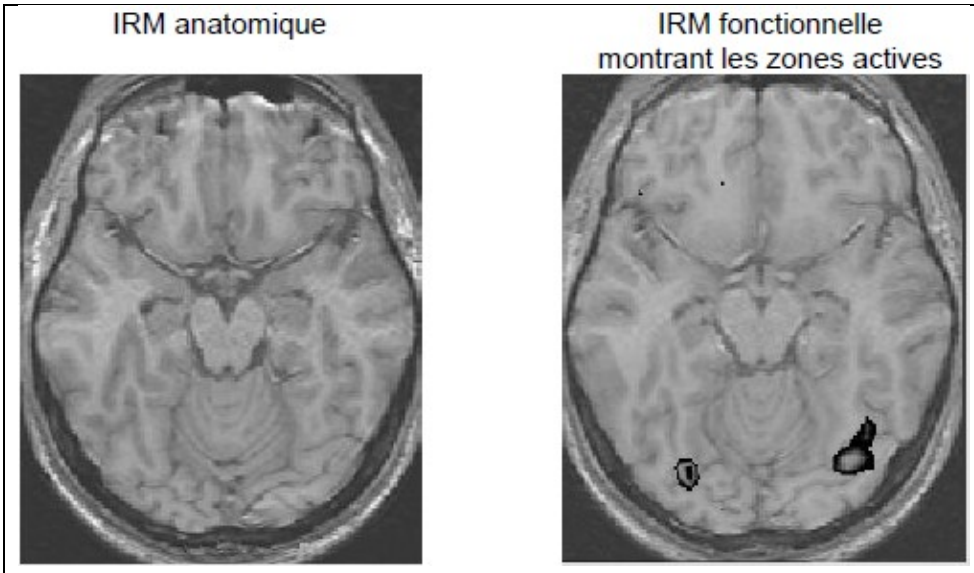


IRM anatomique obtenue en coupe transversale de l'encéphale

Document 1 : données cliniques sur miss Cheese.



Document 2a : étude chez un individu observant un tableau en noir et blanc avec un effet de mouvement.



Document 2b : étude chez un individu observant un tableau de Mondrian, aux couleurs vives

Document 2 : étude du fonctionnement cérébral par IRM.
L'étude a été menée dans deux situations différentes (2a et 2b), chez un même individu. Les IRM sont obtenues en coupe transversale. On précise que, quelle que soit la situation étudiée, d'autres aires, non visibles sur ce plan de coupe, sont également actives.

QUESTION 1 :
On s'intéresse à l'anomalie visuelle de miss Cheese. **D'après son étude clinique, l'anomalie de Miss Cheese s'explique par :**
Cochez uniquement la réponse exacte

□ un défaut des photorécepteurs de la rétine
□ une faiblesse des muscles moteurs de l'œil
□ une lésion du cortex cérébral
□ une défaillance du nerf optique

QUESTION 2 :
À l'aide des documents, montrez qu'il existe une spécialisation des aires cérébrales

QUESTION 3 :
À l'aide de l'ensemble des données, proposez une origine possible du défaut visuel de miss Cheese.

Correction du sujet type 3 (Émirats arabes unis, 2014)
Thème : la représentation visuelle

QUESTION 1 :

Réponse 3 : *IRM anatomique obtenue en coupe transversale de l'encéphale de la patiente révèle un hématome dans la partie gauche du cerveau, au niveau du cortex visuel.*

QUESTION 2 :

Les IRMf nous permettent de faire le lien entre l'activation de certaines aires cérébrales et la vision des mouvements ou des couleurs. Nous constatons que les aires activées, visibles sur les IRM, sont différentes selon l'information à traiter. Chaque aire est donc dédiée à une information visuelle.

QUESTION 3 :

Miss Cheese a une perte de la reconnaissance des mouvements. Son AVC a entrainé une lésion (hématome) dans la partie gauche du cerveau. Nous remarquons que la lésion est située dans les aires dédiées aux mouvements.
Conclusion : une aire essentielle à la reconnaissance du mouvement est lésée.

Sujet type 3 (Nouvelle Calédonie, 2014)
Thème : La maîtrise de la procréation

J'ai pris un risque, j'ai un doute
Un rapport sexuel non protégé, un préservatif qui se déchire ou qui glisse, le partage de matériel lors d'une prise de drogue (matériel d'injection ou de snif)... certaines situations peuvent être à l'origine d'une contamination par le VIH (virus du SIDA), certaines hépatites ou des Infections Sexuellement Transmissibles (IST).

Et si j'ai confiance en mon partenaire ?
Hélas la confiance ne suffit pas pour se protéger ! Beaucoup de personnes ne savent pas elles-mêmes qu'elles sont porteuses du VIH, d'une hépatite ou d'une IST, simplement parce qu'elles n'ont aucun symptôme, ne se sentent pas malades et qu'elles n'ont pas fait de test.

Mais alors, comment savoir si on a pris un risque ?
On peut en parler à son-sa partenaire, lui demander si il-elle a déjà fait un test, s'il-elle a pris des risques depuis. Mais en cas de doute, il vaut mieux en discuter avec un
médecin, le vôtre ou celui d'un centre de dépistage.

Attention !
Quand quelqu'un a pris un risque, cela peut mettre jusqu'à 6 semaines pour que la contamination soit détectable dans le sang. Une personne contaminée qui ferait le test trop tôt risquerait d'avoir un résultat négatif (qui signifie qu'on n'a pas retrouvé la présence du VIH) tout en étant porteuse du virus. Dans ce cas elle ne pourrait pas être soignée et risquerait de contaminer d'autres personnes sans le savoir.

D'après SIDA INFO SERVICE (sida-info-service.org)

Document 1 - transmission et dépistage des IST.

La pilule du lendemain est une contraception d'urgence qui permet d'éviter une grossesse non désirée à la suite d'un rapport sexuel non protégé (absence de contraception, accident ou absence de préservatif ...). Comme son nom l'indique, la contraception d'urgence est réalisée le plus tôt possible après le rapport sexuel, habituellement dans les 72 heures qui suivent. Cependant, cette méthode n'est pas efficace à 100%...
Les différents niveaux d'action de la pilule du lendemain

D'après snv.jussieu.fr

Document 2 : le mode d'action de la pilule du lendemain

Question 1 (1 point) - le dépistage des IST (document 1) :
Entourez la réponse exacte
a. n'est pas important, car une personne porteuse présente obligatoirement des symptômes caractéristiques de la maladie.
b. est nécessaire pour savoir si on est porteur de l'une d'entre elles.
c. ne doit être envisagé qu'après un rapport sexuel non protégé.
d. pour le VIH, peut-être validé dès le lendemain d'un rapport sexuel non protégé.

Question 2 (1 point)
Citez une des conséquences d'une IST non soignée.

Question 3 (1 point) - suite à un rapport sexuel à risques, prendre une contraception d'urgence (documents 1 et 2) :
Entourez la réponse exacte
a. permet d'éviter uniquement une grossesse, sans pour autant le garantir .
b. suffit pour être certain d'éviter uniquement la transmission du VIH.
c. suffit pour être certain d'éviter la transmission du VIH et une grossesse non désirée.
d. ne garantit pas d'être protégé d'une transmission du VIH et d'une grossesse non désirée.

Question 4 (3 points)
Expliquez comment agit la pilule du lendemain pour empêcher la mise en place d'une grossesse.

Correction du sujet type 3 (Nouvelle Calédonie, 2014)
Thème : La maîtrise de la procréation

QUESTION 1

*La réponse b est celle souhaitée. Les IST sont souvent **peu symptomatiques** (a faux et donc b vrai), peuvent être transmises autrement que par voie sexuelle et la protection envisagée en c (le préservatif) n'est pas une barrière absolue (c faux). Du fait d'une période de latence de nombreuses IST, la détection n'est souvent possible que plusieurs semaines - 6 semaines pour le VIH selon le doc 1 (d faux).*

QUESTION 2

*La stérilité (infertilité) par obstruction des trompes (inflammation puis obstruction des trompes) par exemple à la suite d'une **chlamydiose**, qui peut aussi provoquer une grossesse extra-utérine.*
*Enfant mort-né ou malformation fœtale ou stérilité ultérieure de l'enfant pour une **gonococcie** ou une **syphilis**.*
*Mort en cas de **syphilis**.*

QUESTION 3

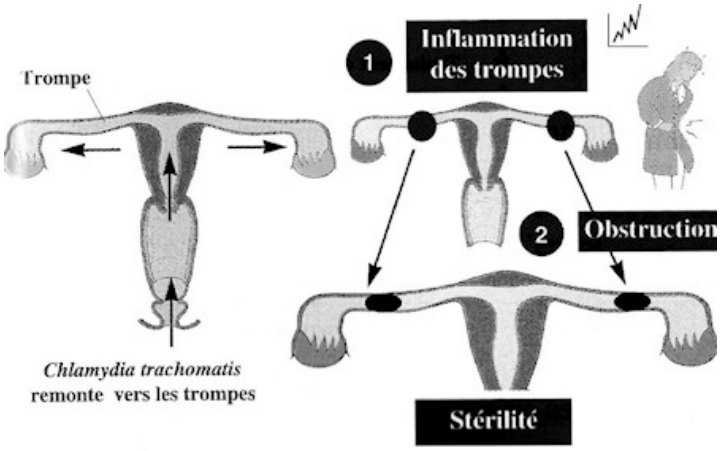
Réponse a souhaitée. La prise de substances chimiques ne permet en rien de lutter contre une IST, notamment le VIH.

QUESTION 4

*La pilule du lendemain est une contraception d'urgence. Elle possède un progestatif seul, le **lévonorgestrel** (marque Norlevo). Il faut la prendre le plus vite possible après un rapport (si possible, dans les 12 heures). Le mode d'action principal est de bloquer et/ou de retarder l'ovulation par la suppression du pic de l'hormone lutéinisante (LH). Le lévonorgestrel interfère avec le processus d'ovulation uniquement s'il a été administré avant l'augmentation initiale du taux de LH. Le lévonorgestrel n'a pas d'effet s'il est administré plus tard au cours du cycle.*

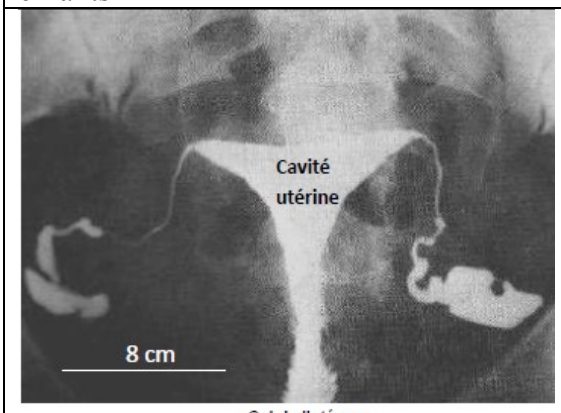
Sujet type 3 (Asie, 2013)
Thème : La maîtrise de la procréation

Depuis plus d'un an, Justine et son conjoint ont un désir d'enfant. Ce mois-ci encore, la survenue de ses règles confirme à la jeune femme qu'elle n'est pas enceinte. Le couple décide de consulter. Lors de l'entretien avec son gynécologue, Justine se souvient avoir eu, il y a plusieurs années, une infection à Chlamydia traitée par des antibiotiques.



Document 1 : les complications d'une Infection Sexuellement Transmissible (IST) : la chlamydiose chez la femme.

Chez la femme, *Chlamydia trachomatis* provoque une infection souvent très discrète du vagin et du col de l'utérus : la malade peut présenter des symptômes tels que fièvre, douleurs du bas ventre, pertes de sang par le vagin. Mais très souvent, elle ne ressent rien et le germe va endommager les trompes, ce qui peut conduire à une stérilité en l'absence de traitement. L'auscultation ne révélant rien d'anormal, le gynécologue propose à Justine de réaliser une radiographie des trompes et de l'utérus, en lui expliquant que son infection à Chlamydiae peut avoir laissé des séquelles.

a. Résultat d'une radiographie de l'utérus et des trompes d'une femme ayant eu des enfants	b. Résultat de la radiographie de l'utérus et des trompes de Justine
	

Document 2 : radiographies de l'utérus et des trompes. *Pour obtenir de tels clichés, on a injecté un liquide radio-opaque à l'aide d'une canule dans le col de l'utérus. On suit par radiographie aux rayons X la progression de ce liquide de contraste.*

QUESTION 1 :
On s'intéresse aux éventuelles séquelles laissées par l'infection à Chlamydia au niveau de l'appareil reproducteur de Justine. L'infection à Chlamydia de Justine a effectivement laissé des séquelles car l'examen radiologique montre l'obstruction :
Cocher uniquement la réponse exacte

☐ de l'utérus
☐ du vagin
☐ d'une seule trompe
☐ des deux trompes
☐

QUESTION 2 :
On s'intéresse aux causes de l'absence de fécondation chez Justine. Justine a des problèmes de fertilité car les séquelles dues à l'IST qu'elle a contractée il y a quelques années empêchent :
Cochez uniquement la réponse exacte

☐ la rencontre des spermatozoïdes et de l'ovule
☐ le dépôt des spermatozoïdes dans le vagin
☐ la progression des spermatozoïdes dans la cavité utérine
☐ le passage des spermatozoïdes à travers le col de l'utérus

QUESTION 3 :
On s'intéresse au comportement à adopter en cas d'infection à Chlamydia. Un antibiotique pris durant 14 à 21 jours permet de combattre l'infection à Chlamydia. Pour éviter la propagation de cette IST, ce traitement est préconisé pour la personne malade et pour :
Cochez uniquement la réponse exacte

☐ tous ses partenaires sexuels même s'ils ne présentent pas de symptômes
☐ tous ses partenaires sexuels à condition qu'ils présentent des symptômes
☐ personne d'autre
☐ tout son entourage

QUESTION 4 :

On estime à 7000 le nombre de nouveaux cas d'infection à Chlamydia diagnostiqués chaque année en France. **Utiliser les informations du document 1 pour expliquer pourquoi malgré l'existence de traitements efficaces, le nombre d'IST à Chlamydia ne cesse d'augmenter.**

Correction du sujet type 3 (Asie, 2013)
Thème : La maîtrise de la procréation

QUESTION 1 :

Réponse 3 : L'infection à chlamydias de Justine a effectivement laissé des séquelles, car l'examen radiologique montre l'obstruction d'une seule trompe. Dans la photo b du document 2, on voit clairement que le liquide radioopaque — qui apparait en BLANC — n'est pas passé dans la trompe jusqu'à l'ovaire, comme il a pu le faire à droite.

QUESTION 2 :

Réponse 1 : Justine est stérile, car les séquelles dues à l'IST qu'elle a contractée il y a quelques années empêchent : La rencontre des spermatozoïdes et de l'ovule. En général, la fécondation a lieu dans les premiers millimètres des trompes, au voisinage du pavillon.

QUESTION 3 :

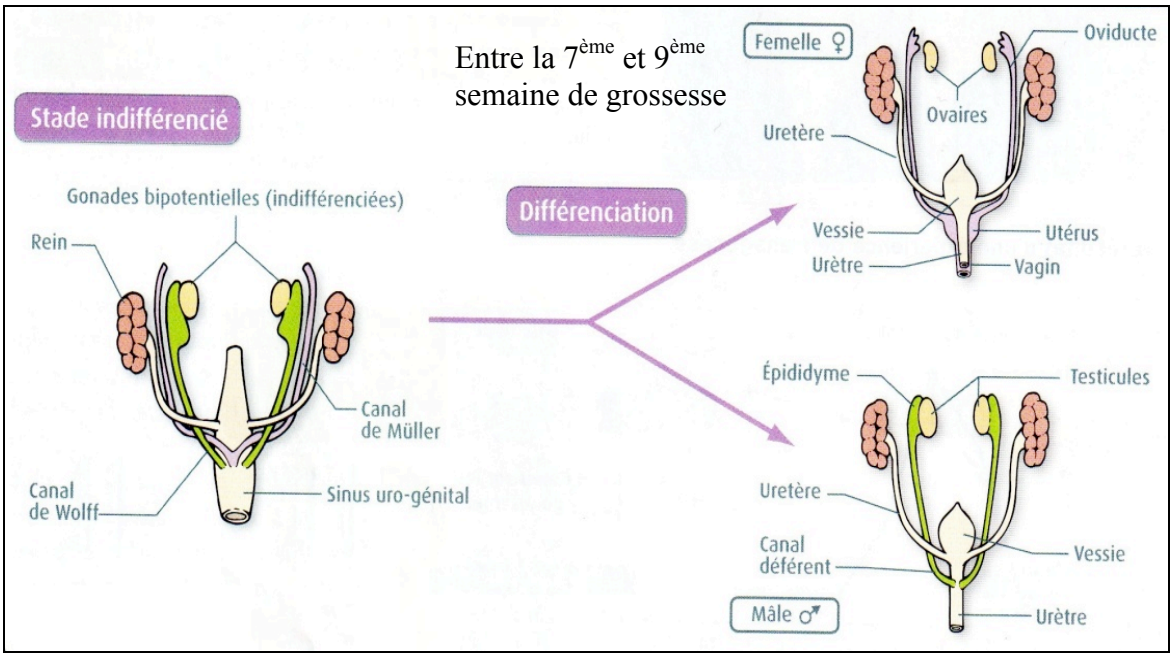
Réponse 1 : Un antibiotique pris durant 14 à 21 jours permet de combattre l'infection à chlamydias. Pour éviter la propagation de cette IST, ce traitement est préconisé pour la personne malade et : tous ses partenaires sexuels même s'ils ne présentent pas de symptômes. Les MST sont désormais appelées IST pour souligner le fait que les personnes asymptomatiques peuvent être contagieuses.

QUESTION 4 :

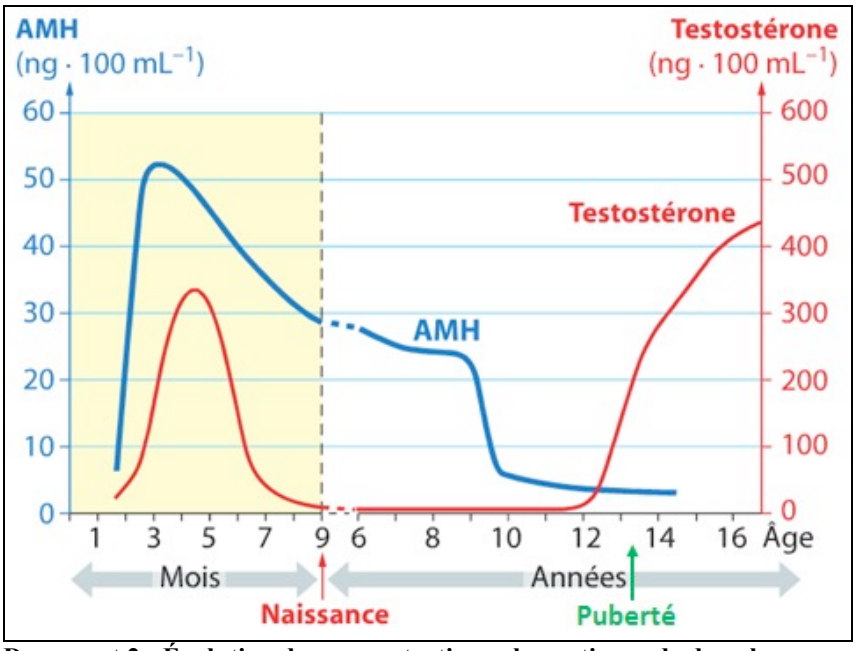
L'infection à chlamydias (une bactérie) passant la plupart du temps inaperçue, les individus infectés ne se soignent pas par antibiothérapie puisqu'ils ne perçoivent pas les symptômes de la chlamydiose. Le germe se développe dans les voies génitales. Il sera transmis lors d'un rapport sexuel non protégé au partenaire chez lequel il passera également inaperçu. Il pourra y avoir ensuite transmission sexuelle à une autre personne qui sera à son tour infectée. Ceci explique l'augmentation du nombre de cas d'infection à chlamydias. Il s'agit de l'IST la plus fréquente en Europe.

Sujet type 3 (Centre étranger, 2015)
Thème : devenir homme ou femme

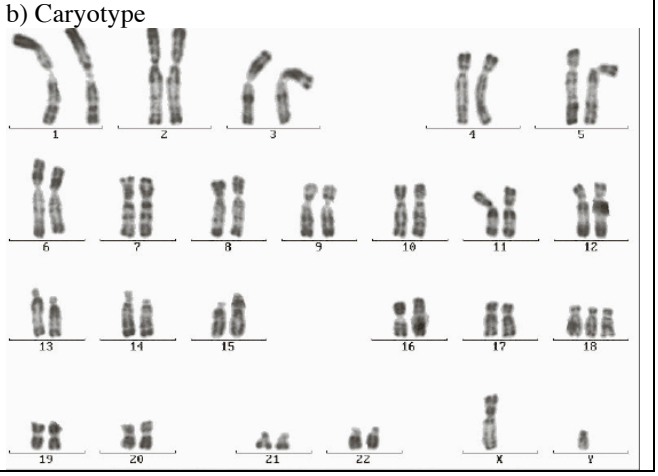
M. et Mme Lopez sont inquiets : l'échographie réalisée à la vingtième semaine de grossesse révèle une anomalie sexuelle du fœtus : un pénis et des testicules sont visibles, mais également des cavités utérine et vaginale. Des examens supplémentaires sont prescrits pour rechercher l'origine de l'anomalie.



Document 1 : différenciation de l'appareil urogénital au cours du développement embryonnaire. *Les trois schémas ci-dessous présentent les trois états indifférenciés (avant la douzième semaine du développement embryonnaire) et différenciés de l'appareil urogénital d'une fille et d'un garçon.*



Document 2 : Évolution des concentrations plasmatiques de deux hormones testiculaires, l'AMH (hormone antimüllérienne) et la testostérone chez un garçon.

a) Résultats des dosages hormonaux - dosage de la testostérone : 320 ng pour 100 mL - dosage de l'hormone AMH : 0 ng d'AMH pour 100 mL	b) Caryotype 

Document 3 : Résultats des examens réalisés chez le fœtus porté par madame Lopez à la vingtième semaine

QUESTIONS :

1) On s'intéresse à la différenciation de l'appareil génital au cours du développement embryonnaire.
Un enfant naitra avec un appareil urogénital de garçon si au cours du développement prénatal :
Cochez uniquement la réponse exacte

☐ les canaux de Müller et de Wolff se développent
☐ les canaux de Wolff se développent et les canaux de Müller régressent
☐ les canaux de Müller se développent et les canaux de Wolff régressent
☐ les canaux de Müller et de Wolff régressent

2) Utilisez les différents documents et vos connaissances pour expliquer à monsieur et madame Lopez l'origine des anomalies constatées chez leur enfant à naitre.

Correction du sujet type 3 (Centre étranger, 2015)
Thème : devenir homme ou femme

QUESTION 1 :

Réponse 2 *: Grâce à la testostérone produite par les testicules, les canaux de Wolff sont maintenus et se différencient chez l'homme. L'AMH produite par les testicules entraine la régression des canaux de Müller chez l'homme.*

QUESTION 2 :

Si l'on considère le caryotype présenté (doc 3b) nous voyons qu'il s'agit d'un garçon (22 autosomes et une paire de chromosomes sexuels XY). Les gonades indifférenciées ont évolué en ***testicules****, principalement sous le contrôle "chromosomique". Il s'agirait donc d'un problème plus tardif principalement sous contrôle hormonal.*

Le dosage de la testostérone (doc 3a) à 300 ng.100 mL^{-1} correspond à un dosage "normal" au cours du 5e mois, pour ce que l'on peut en juger. On peut donc penser que les ***canaux déférents*** *et le* ***pénis*** *résultent de cette sécrétion.*

*Le dosage de l'AMH (doc 3a) à 0 ng. 100 mL^{-1} alors qu'il devrait être dans les 40-50 ng. 100 mL^{-1} au 5e mois d'après le doc 2, indique que c'est l'absence d'AMH qui est responsable du développement de l'****oviducte****, de l'****utérus*** *et même du* ***vagin****, étant donné que ce sont les œstrogènes maternels qui ont alors permis leur développement.*

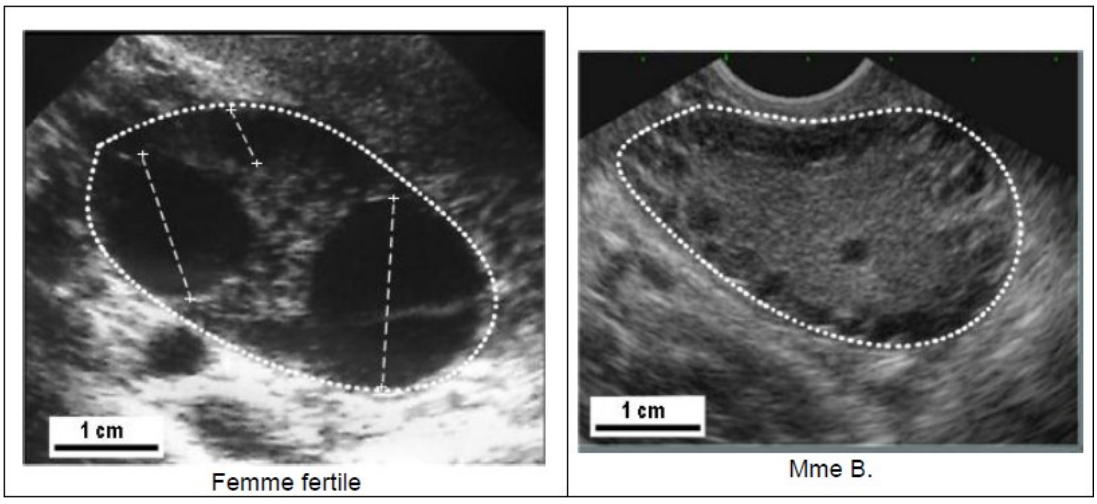
Sujet type 3 (Amérique du Nord, 2014)
Thème : Féminin-Masculin

Depuis Louise Brown (premier « bébé-éprouvette ») en 1978, le nombre de fécondations in vitro (FIV) n'a cessé d'augmenter. Au début des années 2000, près de 300 000 tentatives étaient effectuées chaque année en Europe. Cependant, les chances de réussite sont variables et s'élèvent en moyenne autour de 22 % par cycle menstruel. Elles diminuent avec l'âge : 12% à 38 ans, 9% à 40 ans et 6% à 42 ans. Pour limiter ces échecs, les médecins proposent différents tests avant de commencer une procréation médicalement assistée (PMA). On cherche à estimer les chances de réussite d'une PMA chez Mme B, âgée de 38 ans.

Pour évaluer, en début de cycle, le nombre de follicules présents dans ses ovaires et capables d'évoluer jusqu'à l'ovulation on réalise :
- des dosages sanguins de la FSH (Hormone Stimulant les Follicules) et de l'AMH*, (Hormone Anti Müllérienne) qui, chez la femme adulte, est sécrétée par les cellules des follicules en croissance,
- une échographie des ovaires.

* Chez la femme, le rôle de l'AMH est très différent de son rôle chez l'homme. Elle permet la maturation des ovocytes. La sécrétion de l'AMH atteint son maximum à la puberté puis diminue avec l'âge jusqu'à la ménopause, où elle devient indétectable.

Les résultats de Mme B. et d'une femme fertile du même âge sont donnés ci-dessous :



Document 1 : échographies ovariennes d'une femme fertile et de Mme B. réalisées au 3ème jour du cycle

Le trait en pointillés correspond à la limite de l'ovaire.
Le diamètre des follicules susceptibles d'évoluer jusqu'à l'ovulation est matérialisé par un segment (+-----+).

	Taux de FSH (UI)	Taux d'AMH (ng.L-1)
Chez une femme fertile de 38 ans	<10	entre 2 et 6,8
Chez Mme B.	8	0,9

Document 2 : dosages sanguins en début de cycle (3ème jour)

QUESTION 1 :
On s'intéresse aux résultats de l'échographie de Mme B. La comparaison des échographies des ovaires de la femme fertile et de Mme B., faites au troisième jour du cycle, permet de repérer que :
Cochez uniquement la réponse exacte

□ La taille des ovaires de Mme B. est réduite de moitié par rapport à la taille de ceux de la femme fertile
□ Mme B. a un très grand nombre de follicules susceptibles d'évoluer jusqu'à l'ovulation dans ses ovaires
□ Dans les ovaires de Mme B. on n'observe aucun follicule susceptible d'évoluer jusqu'à l'ovulation
□ Dans les ovaires de la femme fertile on n'observe aucun follicule susceptible d'évoluer jusqu'à l'ovulation

QUESTION 2 :
On s'intéresse aux résultats des dosages sanguins de Mme B. D'après les dosages sanguins, on peut déduire que Mme B présente une sécrétion :
Cochez uniquement la réponse exacte

□ hormonale ovarienne trop abondante
□ normale des hormones FSH et AMH
□ insuffisante de la FSH
□ insuffisante de l'AMH.

QUESTION 3 :
on s'intéresse aux faibles chances de réussite d'une PMA chez Mme B.
D'après l'ensemble des données concernant Mme B, on peut estimer que les chances de réussite d'une PMA sont faibles à cause de :
Cochez uniquement la réponse exacte

□ son âge, son faible taux d'AMH et son absence de réserve folliculaire
□ son âge, son faible taux de FSH et son absence de réserve folliculaire
□ son âge, son faible taux de FSH et son importante réserve folliculaire
□ son âge, son faible taux d'AMH et son importante réserve folliculaire

QUESTION 4 :
On s'intéresse à la technique de PMA que pourrait se voir proposer Mme B. Pour permettre à Mme B d'être enceinte, on peut réaliser :
Cochez uniquement la réponse exacte

□ une stimulation des follicules susceptibles d'évoluer jusqu'à l'ovulation par injection d'œstrogènes
□ une stimulation des follicules susceptibles d'évoluer jusqu'à l'ovulation par injection de progestérone
□ une fécondation in vitro avec les ovocytes de Mme B et un don de sperme
□ une fécondation in vitro avec un don d'ovocytes

QUESTION 5 ::
La FSH dosée est sécrétée par
Cochez uniquement la réponse exacte

□ les ovaires
□ l'hypophyse
□ l'hypothalamus
□ l'utérus

QUESTION 6 :
Un ovaire sécrète
Cochez uniquement la réponse exacte

□ de la progestérone avant l'ovulation
□ de la LH avant l'ovulation
□ de la progestérone après l'ovulation
□ de la FSH après l'ovulation

Correction du sujet type 3 (Amérique du Nord, 2014)
Thème : Féminin-Masculin

QUESTION 1 :
On s'intéresse aux résultats de l'échographie de Mme B. La comparaison des échographies des ovaires de la femme fertile et de Mme B., faites au troisième jour du cycle, permet de repérer que :
□ Dans les ovaires de Mme B. on n'observe aucun follicule susceptible d'évoluer jusqu'à l'ovulation

QUESTION 2 :
On s'intéresse aux résultats des dosages sanguins de Mme B. D'après les dosages sanguins, on peut déduire que Mme B présente une sécrétion :
□ insuffisante de l'AMH.

QUESTION 3 :
on s'intéresse aux faibles chances de réussite d'une PMA chez Mme B.
D'après l'ensemble des données concernant Mme B, on peut estimer que les chances de réussite d'une PMA sont faibles à cause de :
□ son âge, son faible taux d'AMH et son absence de réserve folliculaire.

QUESTION 4 :
On s'intéresse à la technique de PMA que pourrait se voir proposer Mme B. Pour permettre à Mme B d'être enceinte, on peut réaliser :
□ une fécondation in vitro avec un don d'ovocytes

QUESTION 5 :
La FSH dosée est sécrétée par
□ l'hypophyse

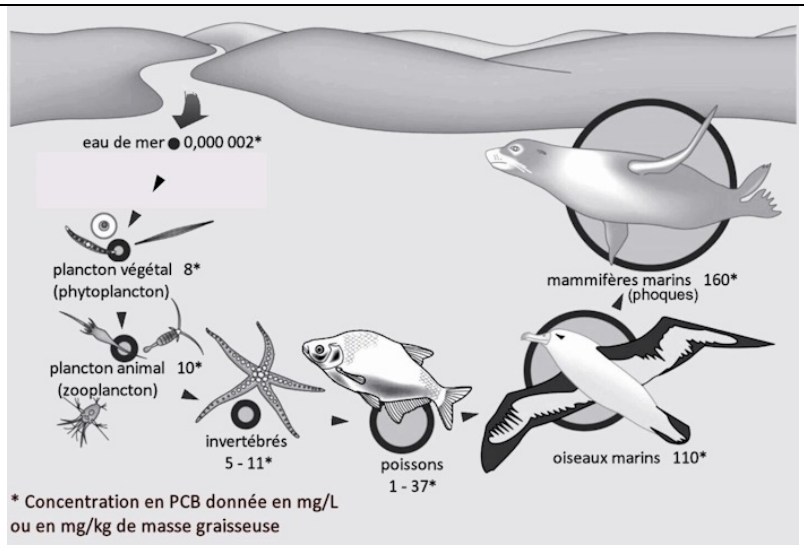
QUESTION 6 :
Un ovaire sécrète
□ de la progestérone après l'ovulation

Sujet type 3 (Métropole, 2015)
Thème : nourrir l'humanité

Dans certaines populations humaines vivant en Arctique, la proportion de femmes qui allaitent leur bébé est élevée. Leur lait maternel est cependant fortement contaminé par des pesticides alors qu'elles vivent loin de toute exploitation agricole.

« Ce jour-là, Nukilik le pêcheur part sur son traîneau relever les pièges qu'il a disposés sur la banquise. Il s'arrête près d'un trou dans la glace. Quelques jours auparavant Nukilik, après avoir observé qu'un phoque venait respirer par ce trou, a installé un filet sous la banquise, espérant ainsi capturer l'animal. Les ancêtres de Nukilik chassaient et pêchaient de cette manière. Poissons et mammifères marins constituent la base de la nourriture traditionnelle de ces populations arctiques. Outre la viande, ils sont friands des abats, comme le foie qu'ils mangent cru, et de la couche de gras située juste sous la peau des phoques, des baleines... »

Document 1 : Alimentation des populations arctiques.



Document 2 : Bioaccumulation de substances toxiques dans une chaîne alimentaire marine. *PCB (polychlorobiphényles): substances synthétisées industriellement. Ce modèle de bioaccumulation peut s'appliquer à différentes substances comme les pesticides. ► signifie « est mangé par ».*

Des produits chimiques d'origine industrielle, comme des pesticides, des métaux lourds et d'autres produits toxiques, émis par des pays développés situés très au sud de l'Arctique peuvent être transportés par les courants aériens et océaniques sur de longues distances. Le plus souvent, c'est le vent qui va entraîner, parfois en quelques jours seulement, les polluants vers les eaux marines qui bordent le Groenland. À ce stade, le froid les fait descendre dans les couches basses de l'atmosphère et ils se retrouvent dans les précipitations.

Document 3 : Les différentes modes de transports des polluants jusqu'à l'Océan Arctique.

Les pesticides organochlorés représentent un groupe important de pesticides utilisés dans plusieurs pays. Ce sont des substances qui peuvent être absorbées par toutes les voies (ingestion, respiratoire, cutanée) mais généralement, la voie digestive est la principale voie d'exposition. Les organochlorés s'accumulent dans les tissus riches en graisse des organismes vivants (tissus adipeux, foie et système nerveux central). Leur élimination est très lente après cessation de toute exposition.

Document 4 : Absorption et devenir des pesticides organochlorés.

À l'aide des documents et des connaissances, répondre aux questions suivantes :

QUESTION 1

Proposer une explication à l'accumulation de pesticides dans le lait maternel des populations arctiques.

QUESTION 2

On s'intéresse à l'utilisation des pesticides. Les pesticides, produits phytosanitaires, sont utilisés en agriculture :

Cocher uniquement la réponse exacte

1. ☐ pour permettre de réduire les apports en eau nécessaires aux cultures
2. ☐ comme aliments azotés des plantes dont ils favorisent la croissance
3. ☐ pour la prévention, le contrôle ou l'élimination d'organismes jugés indésirables
4. ☐ pour diminuer les rendements

QUESTION 3

Les pesticides ont des effets sur l'environnement. De plus, de nombreuses études scientifiques posent la question du lien entre exposition aux pesticides et problèmes de santé. Citer une autre pratique agricole que l'utilisation des pesticides, en précisant son ou ses impact(s) sur la santé et / ou l'environnement.

Correction du sujet type 3 (Métropole, 2015)
Thème : nourrir l'humanité

QUESTION 1 :

L'accumulation de pesticides dans le lait maternel ne peut avoir qu'une origine externe puisque la femme ne sécrète pas de pesticides. L'entrée par la peau ou par les voies respiratoires nécessiteraient une grande quantité de ces substances dans l'environnement (air, terre...) ce qui n'est pas le cas dans un climat arctique. Il reste donc l'hypothèse la plus probable d'une contamination par l'alimentation (voie digestive). Ces populations consommant non seulement des poissons mais aussi des mammifères marins comme le phoque ou les baleines. Les pesticides rejetés à la mer dans des zones peuplées à agriculture intensive peuvent voyager facilement au sein des organismes marins (plancton, invertébrés, poissons, oiseaux, mammifères), mais aussi par les courants et surtout le vent. Ils s'accumulent au cours de la vie de l'organisme et pour des organismes comme les phoques, on trouve dans leur graisse particulièrement des taux de pesticides de type PCB atteignant les 160 mg/kg de masse graisseuse, alors qu'au départ l'eau de mer n'en contenait que très peu (2. 10^{-6} mg/L). C'est donc l'action conjuguée de l'accumulation au cours des années de vie chez les organismes servant d'aliments et la très lente dégradation des composés de type pesticides, qui en fait leur dangerosité.

QUESTION 2 :

Réponse 3

QUESTION 3 :

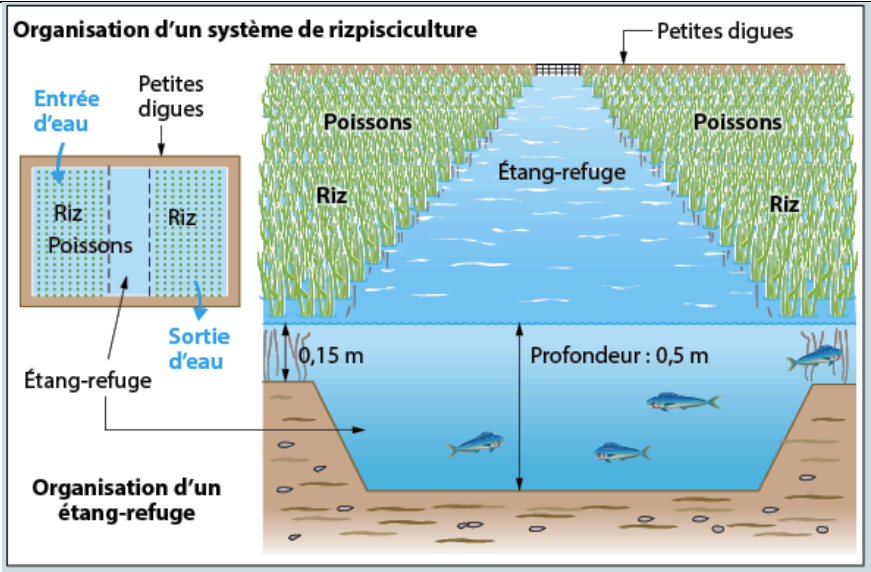
*L'utilisation d'**engrais** pour pallier à une pauvreté du sol ou tout simplement pour augmenter le rendement (et tout particulièrement les engrais de type nitrates) conduit aussi parfois à des pratiques comme l'**épandage** du **lisier** (contenu des fosses à urines des élevages) qui peuvent, lorsqu'elles ne sont pas maîtrisées, conduire à des pollutions de nappes phréatiques, des lessivages pollués en direction des cours d'eau et de la mer. Les phénomènes d'explosion de croissance des **algues vertes** en Bretagne semblent intimement liés à ces pratiques mal maîtrisées.*
Il était également possible de parler des O.G.M.

Sujet type 1 (Liban, 2013)
Thème : nourrir l'humanité

Tilapias pêchés dans une rizière de Guinée.

La rizipisciculture est une association de la culture du riz et de l'élevage de poissons très utilisée en Asie et dans certains pays d'Afrique. « Enclavée, soumise à des afflux de réfugiés depuis 1990, la Guinée forestière souffre d'une grave pénurie alimentaire. Comme toute forme d'élevage, la pisciculture pourrait offrir une nouvelle source de nourriture. Cependant, les bas-fonds, propices à la création d'étangs, sont déjà occupés par les rizières. L'idée a donc été d'associer l'élevage de poissons à la culture du riz à l'instar de ce qui se fait en Asie. »

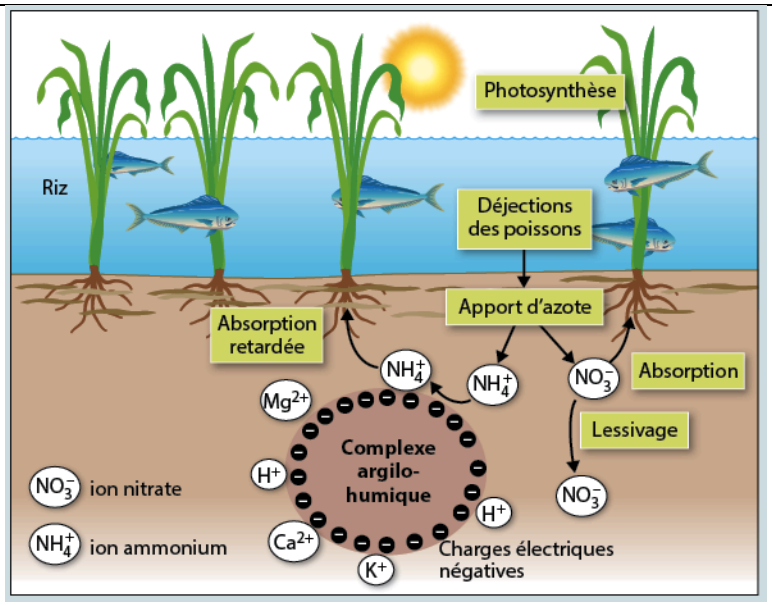
La rizipisciculture nécessite des transformations des rizières : construction de petites digues, d'étangs refuges et de canaux. L'étang refuge permet aux poissons un accès à la nourriture quand le niveau de l'eau baisse et facilite leur pêche. La rizipisciculture nécessite l'achat d'alevins (jeunes poissons) qui seront introduits dans les rizières.



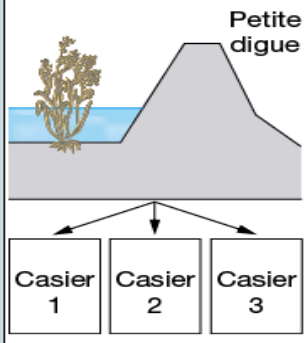
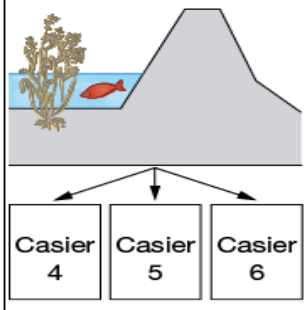
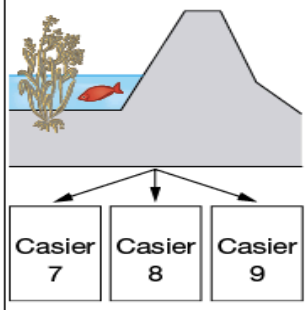
Document 1 : Organisation des canaux en rizipisciculture

Les systèmes riz-poissons peuvent améliorer les fertilisations du sol *via* les excréments des poissons (permettant une réduction de l'usage d'engrais par rapport à la riziculture classique). De plus, les poissons dévorent les insectes et les mollusques aquatiques qui pullulent dans les rizières et se nourrissent des jeunes pousses de riz. Les poissons protègent donc les plants de riz sans qu'il soit nécessaire de recourir aux pesticides. D'autre part, le fait de laisser la rizière en eau réduit aussi la pousse des mauvaises herbes et donc l'utilisation de désherbant.

Document 2a : Actions des poissons sur l'écosystème rizière



Document 2b : Schéma simplifié du fonctionnement de l'écosystème rizicole associé à la pisciculture

Riziculture classique (cas témoin)	Rizipisciculture	Rizipisciculture + son de riz
		
C1, C2, C3 : casiers sans élevage de poissons. L'installation des poissons (*Tilapia zillii*) dans les casiers s'est faite naturellement.	C4, C5, C6 : casiers avec élevage de deux espèces de poissons* *Oreochromis nilocitus* et *Tilapia zillii*.	C7, C8, C9 : casiers avec élevage de deux espèces de poissons* *Oreochromis nilocitus* et *Tilapia zillii* et apport de son de riz (enveloppes du grain de riz).
Les casiers, numérotés de 1 à 9, sont des bassins de riziculture ou de rizipisciculture de 600 m² chacun.		
Production de riz : 1,50 tonne/ha	1,45 tonne/ha	1,65 tonne/ha
Production de poissons : 324 kg/ha	700 kg/ha (pour 100 kg/ha d'alevins d'*Oreochromis nilocitus* introduits)	1 055 kg/ha (pour 100 kg/ha d'alevins d'*Oreochromis nilocitus* introduits)

Document 3 : Rendements piscicoles et du riz lors d'une expérimentation menée en 2000 et 2001 en Guinée

* L'espèce *Oreochromis nilocitus* est l'espèce introduite pour la pisciculture. L'espère *Tilapia zillii* est une espèce sauvage présente naturellement dans les rizières.

Commentaire rédigé : Monsieur T. est responsable du développement de nouvelles formes d'agriculture. Il doit rédiger un rapport sur le projet d'installation d'une rizipisciculture dans un village de Guinée forestière, projet dont l'objectif est d'améliorer les conditions de vie et la santé des populations tout en préservant l'environnement. Rédigez le rapport de ce responsable.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

Les clés du sujet (aide à la résolution)

Interpréter la question

Il s'agit d'exploiter les documents (vos connaissances sont nécessaires, notamment pour le document 2) afin de démontrer que la **rizipisciculture** est la solution à la pénurie alimentaire en Guinée. Il faut donc démontrer qu'elle permet de **produire davantage de nourriture sur une même surface que la riziculture classique**. Les documents permettent également de démontrer qu'elle offre, par ailleurs, de grands avantages environnementaux *via* l'amélioration de la structure et de la vie des sols.

Comprendre les documents

- **Le document 1** présente la structure d'une rizipisciculture par rapport à une riziculture classique. Dans votre réponse, il faut signaler les différences afin que l'on comprenne bien le principe de la rizipisciculture.
- **Le document 2** présente les avantages de l'introduction des poissons : réduction des **engrais** et de l'usage de **pesticides**, baisse de la pollution liée au **lessivage** des ions nitrates (n'oubliez pas de parler du **complexe argilo-humique**).
- **Le document 3** est une étude comparative qui présente des résultats chiffrés au niveau des **rendements** des rizicultures et des rizipiscicultures ; il faut donc exploiter ces chiffres, les comparer et les interpréter.

Organiser la réponse

- L'introduction et le document 1, qui présentent la pénurie alimentaire en Guinée et le fonctionnement de la rizipisciculture, doivent être exploités en premier.
- Chaque document permet de développer une ou plusieurs grandes idées. Mais ils se complètent aussi : ainsi, pour bien comprendre le fonctionnement d'une rizipisciculture, le document 1 est indispensable mais les documents 2 et 3 apportent des informations complémentaires. Pour interpréter les chiffres du document 3, il est important de connaître quelques informations sur les chaînes alimentaires des animaux de la riziculture, données dans le document 2.
- N'oubliez pas de conclure en résumant les différents avantages de la rizipisciculture en relation avec la pénurie alimentaire et la préservation de l'environnement.

Correction du sujet type 1 (Liban, 2013)
Thème : nourrir l'humanité

Rapport sur le projet d'installation d'une riziculture en Guinée forestière

Mesdames, Messieurs,

Enclavée, soumise à des afflux de réfugiés depuis 1990, la Guinée forestière souffre aujourd'hui d'une grave pénurie alimentaire. Pour faire face à cette crise, il faut augmenter la production. La rizipisciculture est une solution prometteuse, car elle allie sur une même surface la culture du riz – qui existe déjà – à la pisciculture. Comme je vais le détailler dans ce qui suit, cette association permet non seulement d'augmenter les rendements sur les rizières déjà existantes, mais permet également de réduire fortement les nuisances environnementales.

Comment fonctionne cette association ?

Il s'agit d'introduire des alevins de poissons dans les canaux des rizières et de transformer ces dernières de manière à ce qu'elles soient en permanence immergées, en créant notamment des étangs-refuges pour les poissons. Lorsque le niveau de l'eau des rizières baisse, cela leur garantit un accès à la nourriture et facilite leur pêche.

Les rendements en chiffres

Les chiffres suivants ont été obtenus par une équipe de chercheurs de Guinée au cours d'une étude comparative entre une riziculture classique et une rizipisciculture :

- dans une riziculture classique, le poisson *Tilapia zillii*, comestible, s'installe naturellement dans les canaux des rizières. Le rendement de cette association est de 1,50 t/ha de riz et de 324 kg/ha de poissons ;
- dans une rizipisciculture où l'on a introduit des alevins d'*Oreochromis nilocitus* en plus de l'espèce autochtone *Tilapia zillii*, la production de riz est de 1,45 t/ha, ce qui est presque identique au rendement en riziculture classique, et la production de poissons est de 600 kg/ha (700-100 kg/ha d'alevins introduits), ce qui est presque le double de ce qu'on obtient en riziculture traditionnelle.

Enfin, cette étude démontre également qu'en ajoutant du son de riz (partie qui n'est pas conservée lorsque l'on commercialise le riz blanc), donc en utilisant par exemple le son de riz issu des récoltes précédentes, on augmente nettement les rendements de riz et de poissons : la production de riz passe à 1,65 t/ha, et la production de poissons à 1 055 kg/ha.

Comment interpréter ces chiffres ? On peut supposer que le son de riz, nourriture riche, permet de nourrir des organismes qui ne s'attaquent alors plus aux jeunes pousses de riz. Par ailleurs, les chaînes alimentaires sont stimulées, et les poissons ayant une nourriture abondante à leur portée se multiplient davantage. Les cultures sont protégées et leur rendement augmente.

La qualité des productions et de l'environnement

Cette association riz + poissons est fortement bénéfique pour la qualité des cultures. Une autre étude, résumée dans le document 2, montre que les excréments des poissons sont décomposés et minéralisés lentement en ions nitrates (NO_3^-) et en ions ammonium (NH_4^+) par les micro-organismes du sol, ce qui structure le sol, entretient le complexe argilo-humique, nourrit les plantes tout le temps que dure la culture, et évite le lessivage des ions NO_3^- (négatifs, donc moins retenus par le CAH), ce qui est l'un des reproches majeurs fait aux engrais traditionnels.

En résumé, les agriculteurs paient moins d'engrais et la qualité des sols et des cultures s'améliore. On entre alors dans une forme de production durable.

Enfin, un autre grand avantage de cette association entre le riz et les poissons est qu'elle réduit fortement le recours aux pesticides : les poissons dévorent les insectes et les mollusques aquatiques qui pullulent dans les rizières et se nourrissent des jeunes pousses de riz. Il n'est alors plus nécessaire de protéger ces dernières par des insecticides. Le fait de laisser la rizière en eau réduit aussi la pousse des mauvaises herbes, et donc l'utilisation de désherbant.

En conclusion, j'espère vous avoir convaincu par ce rapport que la rizipisciculture est particulièrement adaptée à la Guinée : elle offre une solution à la pénurie alimentaire en augmentant la productivité des rizières déjà existantes (poissons + riz), tout en améliorant leur qualité environnementale.

Sujet type 3 (Antilles, Guyane, 2013)
Thème : nourrir l'humanité

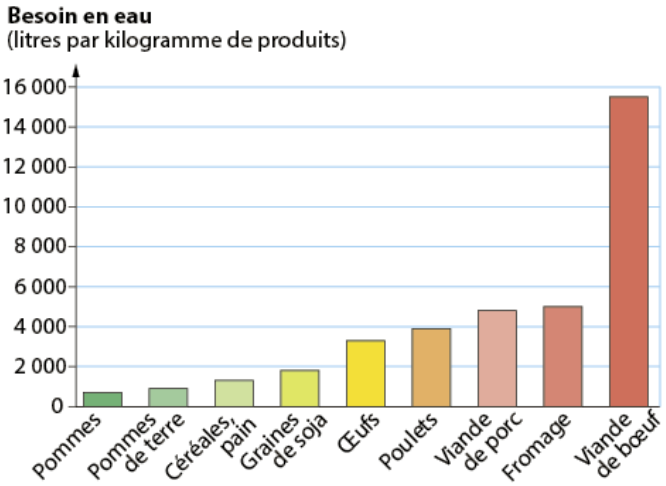
Serons-nous tous végétariens en 2050 ? Si les pays développés connaissent l'urgence à réduire la consommation de viande, peu imaginent adopter dans les prochaines décennies un régime végétarien quasi généralisé. C'est pourtant la réalité qui attend la population mondiale d'ici à 2050 afin d'éviter des pénuries alimentaires catastrophiques et des déficits en eau considérables, si l'on en croit une étude du Stockholm International Water Institute, citée par le *Guardian*.

Les systèmes alimentaires[1] doivent garantir une nourriture disponible pour tous. Selon l'estimation la plus couramment citée, il faudrait que les productions agricoles animale et végétale augmentent globalement de 70 % d'ici à 2050, compte tenu, entre autres, de la croissance démographique et de l'évolution des régimes alimentaires […] Aujourd'hui, plus du tiers de la production mondiale de céréales sert à fabriquer de la nourriture pour animaux et la consommation de viande devrait passer de 37,4 kg par personne et par an en 2000 à plus de 52 kg en 2050, de sorte qu'au milieu du xxi^{e} siècle, 50 % de la production mondiale de céréales pourrait être destinée à accroitre la production de viande.

1. Système alimentaire : façon dont les hommes s'organisent pour produire, distribuer et consommer leur nourriture.

Document 1 : Les systèmes alimentaires

D'après le Rapport sur le droit à l'alimentation de l'Organisation des Nations unies « Conseil des Droits de l'homme » 20 décembre 2010.



Rappel : Seul 0,014 % de l'eau présente sur Terre est de l'eau douce directement disponible.

Document 2 : Les besoins en eau pour la culture ou l'élevage des sources d'aliments

D'après http//www.waterfootprint.org

Le soja est un végétal qui sert à la fabrication de nombreux aliments : desserts, boissons, steak ou escalope végétale, huile, vermicelle…

Type d'aliment	Teneur en protéines
Soja	18,1 g pour 100 g
Bœuf	18,3 g pour 100 g

a. Teneur en protéines selon le type d'aliment

Quantitativement, les apports journaliers en protéines nécessaires à la couverture de nos besoins sont en moyenne de 70 à 80 g pour un homme et de 50 à 60 g pour une femme.

b. Apports journaliers nécessaires en protéines

Document 3 : Comparaison de la teneur en protéines du soja et du bœuf et besoins journaliers

D'après www.afssa.fr

À partir des documents et de vos connaissances :

QUESTION 1 :
Indiquez l'évolution de la consommation de viande prévue pour 2050 et son impact sur la production de céréales.

QUESTION 2 :
Expliquez pourquoi une alimentation à base de soja est préférable à une alimentation à base de bœuf dans la perspective d'un développement durable.

Correction du sujet type 3 (Antilles, Guyane, 2013)
Thème : nourrir l'humanité

QUESTION 1 *:*

Du fait de la croissance démographique prévue, il pourrait y avoir des problèmes de pénurie alimentaire en 2050. Il s'agit de trouver un système permettant de garantir de la nourriture pour tous.

Or, aujourd'hui, plus d'un tiers de la production mondiale de céréales sert à fabriquer de la nourriture pour animaux. La consommation de viande tend par ailleurs à s'accroitre (37,4 à 52 kg/personne/an entre 2000 et 2050). Ainsi, en 2050, la moitié de la production mondiale de céréales serait utilisée pour la production de viande.

Cela pose évidemment un problème quant à la nutrition de l'humanité entière : seuls les plus riches auront les moyens de manger ce qu'ils veulent, tandis que les plus pauvres n'auront pas assez de céréales, car utilisées pour les élevages.

QUESTION 2 :

D'après le document 2, les cultures nécessitent beaucoup moins d'eau que les élevages. En particulier les graines de soja, qui nécessitent moins de 2 000 L/kg contre presque 16 000 L/kg nécessaires pour un bœuf. Cesser de consommer de la viande permettrait d'économiser l'eau douce.

D'après le document 3, les apports nutritionnels du soja sont aussi bons que ceux du bœuf et l'apport en protéines est équivalent. D'après les apports journaliers nécessaires conseillés en protéines, il « suffit » d'absorber 300 g de soja ou de bœuf pour une femme et 400 g pour un homme en une journée.

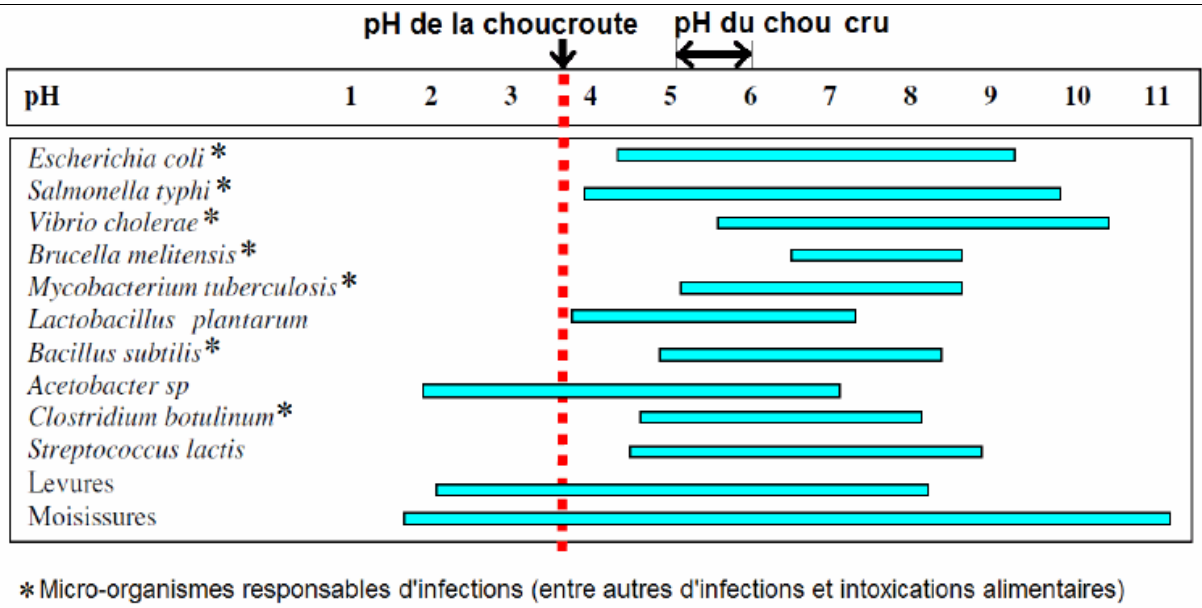
Ainsi l'alimentation à base de soja est préférable à celle à base de bœuf dans une perspective de développement durable et de solidarité envers les populations plus pauvres, car le soja nécessite moins d'apports d'eau douce, qui vient à manquer sur Terre. Sa consommation évite le « gaspillage » de céréales pour la nourriture des bœufs, sa valeur nutritionnelle est très bonne et on pourrait ainsi éviter plus facilement des pénuries alimentaires et des déficits en eau catastrophiques.

Sujet type 3 (Métropole, 2014)
Thème : nourrir l'humanité

Au IIIème siècle avant notre ère, les Chinois surent conserver les choux en les laissant fermenter dans des cuves fermées, en présence de sel[1]. On sait aujourd'hui que la fermentation du chou est une fermentation lactique qui se déroule sans dioxygène. Elle est due à diverses bactéries présentes naturellement sur les feuilles de chou, comme *Lactobacillus plantarum*. La fermentation du chou produit de l'acide lactique. On obtient un chou acide qui, une fois cuit, est tout à fait consommable et peut se conserver entre un et deux ans. Les historiens ont pu établir que les Huns, en tentant d'envahir la Chine, ont appris la technique du chou acide. Refoulés par la résistance décidée de l'armée chinoise, les Huns ont repris leur cavalcade dévastatrice vers le Couchant et, traversant l'Autriche et la Bavière, ont cédé à ces régions la méthode de fermentation lactique du chou. Dans ces contrées de langue germanique, chou acide se dit *Sauerkraut*, et il paraît qu'en 451 les Huns d'Attila introduisirent cette *Sauerkraut*, ou choucroute, en Alsace.

[1] Le sel détruit les cellules du chou, ce qui enrichit le milieu en nutriments favorisant l'activité des lactobacilles.

Document 1 : histoire de la choucroute



Exemple : les levures se multiplient pour des pH compris entre 2 et 8.

Document 2 : pH de croissance de quelques micro-organismes

La choucroute, facile à conserver et riche en vitamine C*, est un repère dans l'évolution alimentaire, tant elle améliora la nutrition et la santé des populations, l'hiver. Elle contribua, de façon non négligeable, au développement économique […].

* Une carence sévère en vitamine C entraîne une maladie qui peut être mortelle, le scorbut.

Document 3 : bienfaits de la choucroute

QUESTION 1 :
L'absence de dioxygène, la teneur en sel et le pH/acidité influence la croissance des microorganismes.

QUESTION 2 :

Lors de la fermentation du chou, les bactéries de type *Lactobacillus* fabriquent de l'acide lactique, molécule acide qui fait diminuer le pH de la choucroute jusqu'à environ 3,6. Les micro-organismes responsables de l'altération du produit et d'infections alimentaires ne peuvent se multiplier dans de telles conditions, ce qui a pour effet de conserver l'aliment.

QUESTION 3 :

d) Si le pH de la choucroute se stabilisait autour de 4,5, certains micro-organismes responsables d'infections alimentaires pourraient se développer.

QUESTION 4 :
Deux arguments montrant que la survie de l'équipage de Cook est liée à la consommation de la choucroute :
- consommer de la choucroute permet de pallier les carences en vitamine C et d'éviter le scorbut;
- de plus sous cette forme fermentée, le chou peut se conserver 1 à 2 ans.

Correction du sujet type 3 (Métropole, 2014)
Thème : nourrir l'humanité

QUESTION 1 :
A partir des documents et de vos connaissances, citer trois paramètres de la fabrication de la choucroute pouvant influencer la croissance des microorganismes.

QUESTION 2 :
A partir des documents 1 et 2, expliquer comment une molécule produite lors de la fermentation de certains aliments permet leur conservation.

QUESTION 3 :
On cherche le lien entre le pH de la choucroute et sa conservation possible sur plusieurs années. Indiquer uniquement la réponse exacte sur votre copie:
a) Le pH de la choucroute est compatible avec la croissance des bactéries Salmonella typhi et Bacillus subtilis.
b) Le pH de la choucroute est incompatible avec la croissance de levures et autres moisissures.
c) Le pH du chou cru est incompatible avec la multiplication de micro-organismes pathogènes.
d) Si le pH de la choucroute se stabilisait autour de 4,5, certains micro-organismes responsables d'infections alimentaires pourraient se développer.

QUESTION 4 :
D'après Alexandre Dumas : « Le célèbre capitaine Cook attribue aussi en grande partie l'excellente santé de ses matelots dans tous ses voyages à la grande quantité de choucroute qu'il leur faisait distribuer, la choucroute étant d'une digestion plus facile que le chou ordinaire ».
Extrait du Grand Dictionnaire de cuisine, publié en 1873.

A l'aide des documents et de vos connaissances, donnez deux intérêts de la choucroute, indépendants de sa digestion, favorisant la santé d'un équipage lors d'un long voyage.